

CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A. CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.



CGE SÃO CRISTOVÃO
CGE SÃO JORGE
Trairi / CE

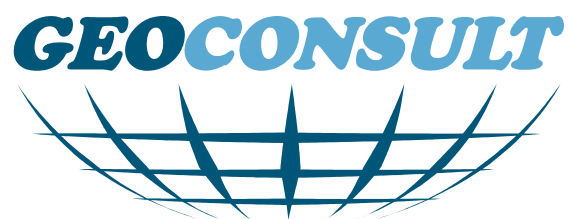


RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

VOLUME II - TEXTO

GEOCONSULT





GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA. CNPJ/MF Nº 00.112.208/0001-00

Avenida Barão de Studart, 2360 - Ed. Torre Empresarial Quixadá, Conj. 508 - Bairro Joaquim Távora
Fortaleza - CE - Brasil CEP 60.120-002 Fone/Fax (+00 55 85) 3246-7436 - 3261-2159 - 3261-2735

www.geoconsult-br.com



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA
CGE SÃO CRISTOVÃO - CGE SÃO JORGE
TRAIRI / CEARÁ

INTERESSADO: **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.**

PROCESSO: **SEMACE Nº. 10486198-3**

INTERESSADO: **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.**

PROCESSO: **SEMACE Nº. 10586383-1**

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 Nº. 32197 – Válido até 09/08/2012

CTE – SEMACE – Válido até 28/03/2013

RESPONSABILIDADE TÉCNICA -

Tadeu Dote Sá

GEÓLOGO, CREA-CE Nº. 6.357-D

CTF – IBAMA Nº. 32191 – Válido até 09/08/2012

CTE – SEMACE – Válido até 14/09/2012

FORTALEZA – CEARÁ
Maio – 2012

APRESENTAÇÃO

Este documento consta do Estudo de Impacto Ambiental – EIA referente às **CENTRAIS DE GERAÇÃO EÓLICA – CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, a serem implantadas em uma área total de 445,09 hectares, situadas na localidade de Curimã, Município de Trairi, litoral oeste do Estado do Ceará.

O empreendimento é de interesse das empresas **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.** e **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.** pessoas jurídicas de direito privado.

A **CGE SÃO CRISTOVÃO** está projetada para uma capacidade de operação de 26,0 MW, através de 13 (treze) aerogeradores de 2.000kW, por sua vez, a **CGE SÃO JORGE** está projetada para uma capacidade de operação de 24,0 MW, através de 12 (doze) aerogeradores de 2.000kW, totalizando uma potência de 50,0 MW através da operação de 25 (vinte e cinco) aerogeradores.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, foram elaborados visando atender a Resolução CONAMA nº 001/86, que dispõe sobre as definições, responsabilidades, 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; a Resolução CONAMA nº 237/97, bem como nos Termos de Referência nº 604/2011 e nº 607/2011 - COPAM/NUCAM da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

Os estudos ambientais do projeto aqui apresentado compreendem o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Volume I, subdividido pelos Tomo A, Tomo B e Tomo C; o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) – Volume II; e o Volume III - Anexos.

SUMÁRIO

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

VOLUME I - EIA

VOLUME II - RIMA

APRESENTAÇÃO	ii
SUMÁRIO	iii
RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES	xi
RELAÇÃO DE FOTOS	xiv
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA CONSULTORIA	1
2. INTRODUÇÃO	7
2.1. OBJETIVO	7
2.2. JUSTIFICATIVA	7
2.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	10
2.4. ÁREA DO PROJETO	10
2.5. PLANOS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS CO-LOCALIZADOS	14
2.6. PROJETOS CO-RELACIONADOS	20
2.7. ASPECTOS LEGAIS	18
2.7.1. Dos Empreendimentos	18
2.7.2. Da Utilidade Pública da Atividade	18
2.7.3. Da Supressão de Vegetação	19
2.7.4. Da instalação dos empreendimentos em área de dunas	20
2.7.5. Do Licenciamento Ambiental	20
2.7.6. Da Anuência da ANEEL	22
2.7.7. Da Aquisição do Terreno	22
2.7.8. Das Anuências da Prefeitura Municipal de Trairi	23
2.7.9. Parecer Técnico Conclusivo da Aeronáutica	23
2.7.10. Dos Condicionantes Ambientais	23
2.7.10.1. Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará	23
2.7.10.2. Unidades de Conservação	23

2.7.10.3. Áreas de Interesse Ambiental	31
2.7.10.4. Espécies da Fauna e da Flora ameaçadas de extinção	31
2.7.10.5. Qualidade do Ar e a Água	31
2.7.10.6. Sítios e Monumentos Arqueológicos, Históricos e Culturais	31
2.7.10.7. Estudo de Avaliação de Risco	31
2.7.11. Comunidades Tradicionais	33
2.7.11.1. Comunidades Indígenas	33
2.7.11.2. Comunidades Quilombolas	33
2.7.11.3. Assentamentos Rurais	33
3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	30
3.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	30
3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	30
3.3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	30
3.4. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS	42
4. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DOS EMPREENDIMENTOS	43
4.1. FASES DOS EMPREENDIMENTOS	43
4.1.1. Fase de Estudos e Projetos	43
4.1.1.1. Processo de Geração de Energia	43
4.1.1.2. Projeto Básico da Infra-estrutura Civil	43
4.1.1.2.1. Sistema Viário Externo	43
4.1.1.2.2. Sistema Viário Interno	44
4.1.1.2.3. Projeto Geométrico	45
4.1.1.2.4. Projeto de Terraplenagem	45
4.1.1.2.5. Projeto de Pavimentação	46
4.1.1.2.6. Projeto de Drenagem	46
4.1.1.2.7. Fundações	47
4.1.1.2.8. Canteiro de Obras	47
4.1.1.3. Projeto Básico da Infra-estrutura Elétrica	47
4.1.1.3.1. Aerogeradores	48
4.1.1.3.2. Subestações Unitárias	49
4.1.1.3.3. Rede Coletora	49
4.1.1.3.4. Subestação Elevadora	51
4.1.1.3.5. Linha de Transmissão	51
4.1.2. Fase de Implantação	51
4.1.2.1. Contratação dos Empreiteiros / Mão de obra	51
4.1.2.2. Segurança Interna	51
4.1.2.3. Limpeza da Área / Desmatamento	52
4.1.2.4. Terraplanagem	52
4.1.2.5. Construção das Vias de Acesso	52
4.1.2.6. Implantação dos Aerogeradores	52
4.1.2.6.1. Fundações	52
4.1.2.6.2. Montagem Mecânica	54
4.1.2.6.3. Testes Finais e Comissionamento	54
4.1.2.7. Desmobilização	54
4.1.3. Fase de Operação	54

4.1.3.1. Produção de Energia Elétrica	54
4.1.3.2. Manutenção das CGEs	54
4.1.3.3. Desativação da CGEs	55
4.2. CUSTOS DO EMPREENDIMENTO	55
4.3. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	55
5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA E SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	57
5.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS CGE'S	57
5.2. MEIO FÍSICO	57
5.2.1. Metodologia	57
5.2.2. Climatologia	58
5.2.2.1. Sistemas Geradores de Precipitação e de Influência Climática	58
5.2.2.1.1. Zona de Convergência Intertropical	58
5.2.2.1.2. Frente Fria	58
5.2.2.1.3. Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN)	58
5.2.2.1.4. Linhas de Instabilidade	62
5.2.2.1.5. Brisas Marítimas e Terrestres	62
5.2.2.1.6. Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs)	62
5.2.2.1.7. Ondas de Leste	62
5.2.2.1.8. El Niño	62
5.2.2.1.9. La Niña	63
5.2.2.2. Descrição dos Principais Registros Meteorológicos e Fontes de Dados	63
5.2.2.2.1. Umidade Relativa do Ar	63
5.2.2.2.2. Temperatura do ar	65
5.2.2.2.3. Taxa de Insolação e Nebulosidade	65
5.2.2.2.4. Evaporação	65
5.2.2.2.5. Precipitação	65
5.2.2.2.6. Pressão Atmosférica	66
5.2.2.2.7. Ventos	66
5.2.2.3. Classificação Climática	67
5.2.2.4. Sinopse Climática	67
5.2.2.5. Nível de Ruídos	68
5.2.2.5.1. Premissas Naturais e de Uso e Ocupação do Solo	68
5.2.2.5.2. Medições Realizadas	68
5.2.2.5.3. Resultados	68
5.2.2.6. Caracterização da Qualidade do Ar	70
5.2.3. Geologia	70
5.2.3.1. Geologia Regional	70
5.2.3.2. Geologia Local	70
5.2.4. Geomorfologia	73
5.2.4.1. Geomorfologia Regional	73
5.2.4.2. Dinâmica Costeira e Sedimentar	73
5.2.4.3. Geomorfologia Local	75
5.2.5. Pedologia	77
5.2.5.1. Pedologia Regional	77
5.2.5.2. Pedologia Local	77
5.2.6. Recursos Hídricos	80
5.2.6.1. Recursos Hídricos Locais	80

5.3. MEIO BIÓTICO.....	83
5.3.1. Caracterização da Área de Influência Indireta.....	83
5.3.2. Caracterização da Área de Influência Direta	84
5.3.2.1. Flora	84
5.3.2.2. Fauna	87
5.3.3. Espécies Endêmicas, Raras ou Ameaçadas de Extinção	88
5.3.4. Áreas de Preservação Permanente	89
5.3.5. Unidades de Conservação	89
5.3.6. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	89
5.4. MEIO ANTRÓPICO	89
5.4.1. Metodologia Aplicada	89
5.4.2. Sinopse Socioeconômica do Município de Trairi	93
5.4.2.1. Aspectos Históricos	93
5.4.2.2. Limites e Divisão Administrativa	93
5.4.2.3. Aspectos Demográficos	93
5.4.2.4. Infraestrutura Física	94
5.4.2.4.1. Habitação	94
5.4.2.4.2. Saneamento Básico	94
5.4.2.4.3. Energia Elétrica	95
5.4.2.4.4. Comunicação	95
5.4.2.4.5. Sistema Viário e Transportes	96
5.4.2.5. Infraestrutura Social	96
5.4.2.5.1. Educação	96
5.4.2.5.2. Saúde	97
5.4.2.5.3. Turismo, Lazer e Cultura	98
5.4.2.5.4. Artesanato	99
5.4.2.5.5. Organização Social	99
5.4.2.5.6. Segurança Pública	99
5.4.2.6. Economia	99
5.4.2.6.1. Setor Primário	100
5.4.2.6.2. Setor Secundário	101
5.4.2.6.3. Setor Terciário	101
5.4.2.7. Estrutura Fundiária	102
5.4.2.8. Comunidades Indígenas e Quilombolas	102
5.4.3. Área de Influência Direta – AID	103
5.4.4. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Curimã	103
5.4.4.1. Aspectos Demográficos	103
5.4.4.2. Infraestrutura Física	103
5.4.4.2.1. Habitação	103
5.4.4.2.2. Saneamento Básico	103
5.4.4.2.3. Energia Elétrica	104
5.4.4.2.4. Comunicação	104
5.4.4.2.5. Sistema Viário e Transportes	104
5.4.4.3. Infraestrutura Social	104
5.4.4.3.1. Educação	104
5.4.4.3.2. Saúde	104
5.4.4.3.3. Turismo, Lazer e Cultura	105
5.4.4.3.4. Artesanato	105

5.4.4.3.5. Organização Social	105
5.4.4.3.6. Segurança Pública	105
5.4.4.4. Economia	105
5.4.5. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Manguinho	105
5.4.5.1. Aspectos Demográficos	105
5.4.5.2. Infraestrutura Física	105
5.4.5.2.1. Habitação	105
5.4.5.2.2. Saneamento Básico	106
5.4.5.2.3. Energia Elétrica	106
5.4.5.2.4. Comunicação	106
5.4.5.2.5. Sistema Viário e Transportes	106
5.4.5.3. Infraestrutura Social	107
5.4.5.3.1. Educação	107
5.4.5.3.2. Saúde	107
5.4.5.3.3. Turismo, Lazer e Cultura	107
5.4.5.3.4. Artesanato	107
5.4.5.3.5. Organização Social	107
5.4.5.3.6. Segurança Pública	107
5.4.5.4. Economia	108
5.4.6. Sinopse Socioeconômica da Localidade Barrinha do Norte	108
5.4.6.1. Aspectos Demográficos	108
5.4.6.2. Infraestrutura Física	108
5.4.6.2.1. Habitação	108
5.4.6.2.2. Saneamento Básico	108
5.4.6.2.3. Energia Elétrica	108
5.4.6.2.4. Comunicação	108
5.4.6.2.5. Sistema Viário e Transportes	109
5.4.6.3. Infraestrutura Social	109
5.4.6.3.1. Educação	109
5.4.6.3.2. Saúde	109
5.4.6.3.3. Turismo, Lazer e Cultura	109
5.4.6.3.4. Artesanato	109
5.4.6.3.5. Organização Social	109
5.4.6.3.6. Segurança Pública	109
5.4.6.4. Economia	110
5.4.7. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Flecheiras	110
5.4.7.1. Aspectos Demográficos	110
5.4.7.2. Infraestrutura Física	110
5.4.7.2.1. Habitação	110
5.4.7.2.2. Saneamento Básico	111
5.4.7.2.3. Energia Elétrica	111
5.4.7.2.4. Comunicação	111
5.4.7.2.5. Sistema Viário e Transportes	111
5.4.7.3. Infraestrutura Social	112
5.4.7.3.1. Educação	112
5.4.7.3.2. Saúde	113
5.4.7.3.3. Turismo, Lazer e Cultura	113
5.4.7.3.4. Artesanato	114
5.4.7.3.5. Organização Social	114
5.4.7.3.6. Segurança Pública	114
5.4.7.4. Economia	115

5.4.8. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Guajiru	115
5.4.8.1. Aspectos Demográficos	115
5.4.8.2. Infraestrutura Física	115
5.4.8.2.1. Habitação	115
5.4.8.2.2. Saneamento Básico	116
5.4.8.2.3. Energia Elétrica	116
5.4.8.2.4. Comunicação	116
5.4.8.2.5. Sistema Viário e Transportes	117
5.4.8.3. Infraestrutura Social	117
5.4.8.3.1. Educação	117
5.4.8.3.2. Saúde	118
5.4.8.3.3. Turismo, Lazer e Cultura	118
5.4.8.3.4. Artesanato	118
5.4.8.3.5. Organização Social	118
5.4.8.3.6. Segurança Pública	119
5.4.8.4. Economia	119
5.5. ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL	120
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	121
6.1. METODOLOGIA	121
6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS	122
6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	122
6.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FASES DOS EMPREENDIMENTOS	136
6.4.1. Fase de Estudos e Projetos	136
6.4.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica	136
6.4.1.2. Levantamento Planialtimétrico	136
6.4.1.3. Caracterização Eólica da Região	136
6.4.1.4. Estudo Arqueológico	136
6.4.1.5. Estudo de Análise de Risco	136
6.4.1.6. Projetos Básicos da CGEs	137
6.4.1.7. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	137
6.4.2. Fase de Implantação	137
6.4.2.1. Contratação de Pessoal / Construtora	137
6.4.2.2. Instalação do Canteiro de Obras	137
6.4.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais	137
6.4.2.4. Limpeza do Terreno	138
6.4.2.5. Construção de Vias de Acesso e Circulação Interna	138
6.4.2.6. Terraplenagem / Drenagem	138
6.4.2.7. Obras Cíveis Auxiliares	138
6.4.2.8. Fundações / Bases	139
6.4.2.9. Montagem das Torres	139
6.4.2.10. Montagem dos Aeroogeradores	139
6.4.2.11. Cabeamento Eletro-eletrônico da Subestação	139
6.4.2.12. Testes Pré-Operacionais	139
6.4.2.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra	140
6.4.3. Fase de Operação	140

6.4.3.1. Contratação de Funcionários	140
6.4.3.2. Funcionamento das Centrais Eólicas	140
6.4.3.3. Manutenção das CGEs	141
6.4.4. Fase de Desativação	141
6.4.4.1. Desmontagem das Centrais Eólicas	141
6.5. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FATORES AMBIENTAIS AFETADOS	141
6.5.1. Meio Físico	141
6.5.2. Meio Biótico	143
6.5.3. Meio Antrópico	144
6.6. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	145
7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	148
8. MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE	153
8.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	153
8.2. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE	153
8.2.1. Fase de Implantação	153
8.2.1.1. Preparação da Área	153
8.2.1.2. Contratação de Pessoal / Construtora	154
8.2.1.3. Instalação da frente de Obras	155
8.2.1.4. Mobilização de Equipamentos e Materiais	157
8.2.1.5. Limpeza do Terreno	158
8.2.1.6. Construção de Vias de Acesso	158
8.2.1.7. Construção das Fundações	159
8.2.1.8. Edificações de Obras Civis	160
8.2.1.9. Montagem das Torres e Aerogeradores	160
8.2.1.10. Instalações Eletro-Eletrônicas e Subestação	161
8.2.1.11. Testes Pré-Operacionais.....	161
8.2.1.12. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra	162
8.2.2. Fase de Operação e Funcionamento	162
8.3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	163
9. PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO E AMBIENTAL	164
9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	164
9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL	164
9.3. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO GERAL.....	165
9.4. PLANO DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO	165
9.5. PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS	165
9.6. PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PAISAGÍSTICOS	165
9.7. PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO	166
9.8. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	166
9.9. PLANO DE MONITORAMENTO DOS RUÍDOS E VIBRAÇÕES	167
9.10. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS	167
9.11. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS	168

9.12. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	168
9.13. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA	168
9.14. PROGRAMA DE SAÚDE PARA AS COMUNIDADES CIRCUNVIZINHAS	168
9.15. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	169
9.16. PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	169
9.17. PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS.....	169
9.18. PLANO DE AUDITORIA AMBIENTAL	170
9.19. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	171
10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	172
11. REFERÊNCIAS	176
12. EQUIPE TÉCNICA	182

VOLUME III – ANEXOS

RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 2.1 – Taxas Médias de Crescimento Anual da Capacidade de Energia Renovável no Mundo (2002-2006)	7
Figura 2.1 – Potencial Eólico Brasileiro	8
Figura 2.2 – Localização da Área do Empreendimento	15
Figura 2.3 – Acesso Regional para a Área do Empreendimento	15
Figura 2.4 – Situação Cartográfica da Área do Empreendimento	16
Quadro 2.1 – Quadro de Distâncias e Coordenadas da Poligonal da CGE São Cristovão	14
Quadro 2.2 – Quadro de Distâncias e Coordenadas da Poligonal da CGE São Jorge	17
Figura 2.5 – Delimitação das CGEs em Imagem de Satélite	19
Figura 2.6 – Localização da Área em Relação ao Zoneamento Ecológico -Econômico Costeiro do Ceará – Folha Trairi	30
Figura 2.7 – Localização da Área de Instalação do Empreendimento em Relação às Unidades de Conservação	32
Figura 2.8 – Localização da Área de Instalação do Empreendimento em Relação às Comunidades Indígenas	34
Figura 2.9 – Localização da Área de Instalação do Empreendimento em Relação aos Assentamentos Rurais	33
Quadro 3.1 – Comparação das Energias Alternativas	30
Gráfico 3.1 – Fluxo de Águas na Região do Rio São Francisco X Velocidade dos Ventos na Região Litorânea do Nordeste e do Brasil	30
Figura 3.1 – Velocidade Média dos Ventos no Estado do Ceará nos Meses de Janeiro-Junho	30
Figura 3.2 – Primeira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – São Cristovão	32
Figura 3.3 – Primeira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – CGE São Jorge	32
Figura 3.4 – Segunda Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – CGE São Cristovão.....	32
Figura 3.5 – Segunda Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – CGE São Jorge	32
Figura 3.6 – Terceira Alternativa Locacional – Ênfase no Acesso Externo do Complexo Eólico	32
Figura 3.7 – Quarta Alternativa Locacional – Ênfase no Acesso Externo do Complexo Eólico	32
Figura 4.1 – Parcela da Via Interna das CGEs	44
Figura 4.2 – Perfil longitudinal da Via de Acesso Interno das CGEs.....	45
Quadro 4.1 – Características Geométricas do Sistema Viário – CGE São Cristovão	45
Quadro 4.2 – Resumo dos Volumes de Terraplenagem – CGE São Cristovão	46
Quadro 4.3 – Resumo dos Volumes de Terraplenagem – CGE Jorge	46
Figura 4.3 – Seção tipo da Proteção Vegetal de Taludes	47
Figura 4.4 – Perspectiva do Bloco de Fundação	48
Figura 4.5 – Diagrama Mecânico da Geração de um Aerogerador	49
Figura 4.6 – Esquema do Traçado da Rede Coletora – CGE São Jorge.....	50
Figura 4.7 – Exemplo de Escavação para Instalação de Aerogerador	53

Figura 4.8 – Perfuração das Estacas com Sonda	53
Figura 4.9 – Exemplo de Fixação das Estacas. (a) Armadura; (b) Preenchimento com Concreto	53
Figura 4.10 – Extensão das Estacas com Armaduras de Engates da Sapata ou Bloco	53
Figura 4.11 – Cimentação das Bases com as Armaduras de Engaste	53
Figura 4.12 – Exemplo da Armadura do Bloco de Coroamento já com Coroa de Ancoragem (em destaque)	54
Figura 4.13 – Detalhamento da Coroa de Ancoragem	54
Quadro 4.4 – Cronograma de Implantação – CGE São Cristovão	56
Quadro 4.5 – Cronograma de Implantação – CGE São Jorge	56
Figura 5.1 – Situação da Área de Influência Direta do Empreendimento em relação às Bacias Hidrográficas	59
Figura 5.2 – Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento	60
Figura 5.3 – Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, Mostrada Através das Imagens do Satélite METEOSAT-7	61
Figura 5.4 – Imagem do Satélite METEOSAT-7 Mostrando o Posicionamento de uma Frente Fria Entrando na Região Nordeste pelo Oeste Baiano	61
Figura 5.5 – Esquema Representativo das Brisas: a) Brisa Marítima e b) Brisa Terrestre	62
Figura 5.6 – Imagem do Satélite Meteosat-7, Mostrando Nebulosidade se Deslocando desde a Costa da África até o Litoral Leste do Brasil	63
Quadro 5.1 – Principais Registros Meteorológicos Utilizados para Município de Trairi – Valores Médios (1966-2007)	64
Gráfico 5.1 – Distribuição das Médias Mensais de Temperatura do Ar – Mínimas, Médias e Máximas (1966/2007)	65
Gráfico 5.2 – Distribuição Média Mensal de Precipitação (1966/2007)	66
Gráfico 5.3 – Distribuição Média Mensal da Precipitação (1976/2010)	66
Gráfico 5.4 – Direção Predominante dos Ventos (1966-2007)	67
Gráfico 5.5 – Direção Predominante dos Ventos (1966-2007)	67
Quadro 5.2 – Resultado das Medições do Nível de Ruídos 5.68	
Figura 5.7 – Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruídos na Área de Influência Direta – AII e AID	69
Figura 5.8 – Mapa Geológico do Município de Trairi	71
Figura 5.9 – Mapa Geológico da Área de Influência Direta	72
Figura 5.10 – Mapa Geomorfológico do Município de Trairi	74
Figura 5.11 – Mapa Geomorfológico da Área de Influência Direta	76
Figura 5.12 – Mapa Pedológico do Município de Trairi	78
Figura 5.13 – Mapa Pedológico da Área de Influência Direta	79
Figura 5.14 – Mapa dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais de Trairi	81
Figura 5.15 – Mapa dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais da Área de Influência Direta	82
Figura 5.16 – Mapa de Cobertura Vegetal para a Área de Influência Direta do Empreendimento	85
Figura 5.17 – Áreas de Preservação Permanente Inseridas na AID do Projeto	90
Figura 5.18 – Situação da Área do Empreendimento em Relação às Unidades de Conservação da Região	91
Figura 5.19 – Delimitação das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade na Área de Influência do Empreendimento	92
Quadro 5.3 – População Total do Município, por Sexo – 2000 e 2010	93
Quadro 5.4 – População Total do Município, por Situação de Domicílio – 2000 e 2010	94

Quadro 6.1 – Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração	123
Quadro 6.2 – “Check List” dos Impactos Ambientais	125
Quadro 6.3 – Totalização dos Impactos por Fases do Empreendimento	134
Gráfico 6.1 – Totalização dos Impactos Ambientais Positivos e Negativos	136
Quadro 6.4 – Índices do Grau de Impacto do Empreendimento	146
Quadro 6.5 – Grau de Impacto - GI	147
Figura 8.1 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade – CGE São Cristovão	154
Figura 8.2 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade – CGE São Jorge	155
Figura 8.3 – Modelo de Placa Padrão da SEMACE	156
Quadro 8.1 – Cronograma de Execução das Medidas Mitigadoras	163

RELAÇÃO DE FOTOS

Foto 5.1 –	Afloramento da Formação Barreiras	70
Foto 5.2 –	Detalhe de depósito lacustre aflorante na margem de lagoa inter-dunar.....	73
Foto 5.3 –	Cobertura Superficial dos Depósitos Eólicos Lit orâneos – Setor de Dunas Móveis	73
Foto 5.4 –	Campo de Dunas em Franco Processo de Migração	73
Foto 5.5 –	Planície de Deflação em Contato com Lagoa e Duna Móvel (ao fundo)	75
Foto 5.6 –	Setor de Ocorrência de Lençóis de Areia (Sandsheets)	77
Foto 5.7 –	Campo de Dunas Barcanóides em Franco Processo de Migração	77
Foto 5.8 –	Visão Geral do Setor de Cobertura Superficial dos Neossolos Quartzarênicos	80
Foto 5.9 –	Lagoa de Grande Porte Existente na Porção Norte da Área da CGE São Jorge	83
Foto 5.10 –	Lagoa de Pequeno Porte Existente na Porção Sul da Área da CGE São Cristóvão	83
Foto 5.11 –	Aspecto de Vegetação Psamófila na Área da CGE São Cristóvão em For mato de Agrupamentos Isolados	84
Foto 5.12 –	Apresentação da Vegetação Pioneira Psamófila como Forma de Tapete Herbáceo Descontínuo Também na Área da CGE São Cristóvão	84
Foto 5.13 –	Setor do Terreno com Vegetação Fixadora de Duna na Área da CGE São Jorge	86
Foto 5.14 –	Setor de Dunas fixas com Predominância de Elementos Herbáceos e Arbustos de Murici na Área da CGE São Cristóvão Erro! Indicador não definido.	
Foto 5.15 –	Na Porção Inferior da Imagem Apresenta -se a Vegetação Herbáceo-Arbustiva de Dunas da Área do Projeto CGE São Jorge	86
Foto 5.16 –	Aspecto Geral da Vegetação Herbáceo-Arbustiva Presente no Setor Leste do Empreendimento CGE São Cristóvão	86
Foto 5.17 –	Setor Lacustre com Presença de Vegetação Lacustre/Ribeirinha na Área da CGE São Jorge	87
Foto 5.18 –	Exemplo de uma das Lagoas Presentes na Área do Projeto CGE São Cristóvão com Presença de Vegetação Tipicamente Lacustre e Ribeirinha	87
Foto 5.19 –	Tetêu Avistado na Área do Empreendimento	87
Foto 5.20 –	Pegadas Atribuídas à Mão-Pelada Próximo a Uma das Lagoas do Terreno da CGE São Cristóvão.	88
Foto 5.21 –	Concha do Molusco Aruá no Setor de Alagamento de uma das Lagoas do Terreno CGE São Cristóvão que também Ocorre Abundantemente nas Lagoas da CGE São Jorge	88
Foto 5.22 –	Conchas de Outros Moluscos Verificados ao Longo das Áreas	88
Foto 5.23 -	Infraestruturas Habitacionais Situadas na Zona Central da Localidade de Curimã, Estruturadas em Alvenaria	103
Foto 5.24 –	Estrada de Principal de Acesso para Curimã Provinda da Localidade de Cana Brava, Estruturada com Revestimento Primário	104
Foto 5.25 –	Infraestruturas Habitacionais Construídas em Alvenaria situadas na Localidade de Manguinho	106
Foto 5.26 –	Estrada de Acesso Principal para a Localidade de Manguinho, Estruturada em Revestimento Primário	107
Foto 5.27 –	Infraestruturas Habitacionais Estruturadas em Alvenaria Localizadas na Comunidade de Barrinha do Norte	108

Foto 5.28 – Infraestruturas Habitacionais do Distrito de Flecheiras, Estruturadas em Alvenaria	110
Foto 5.29 – Estrada de Acesso Principal para o Distrito de Flecheiras pela Avenida Miguel Pinto	112
Foto 5.30 – Escola de Ensino Infantil Instalada na Vila Barreiro em Flecheiras	112
Foto 5.31 – Posto de Atendimento Básico do Programa de Saúde da Família localizado no distrito de Flecheiras	113
Foto 5.32 – Infraestruturas Habitacionais Instaladas na Localidade de Guajiru, Construídas em Alvenaria	116
Foto 5.33 – Estrada de Acesso Principal da Localidade de Guajiru, Estruturado com Revestimento Asfáltico	117
Foto 5.34 – Centro de Saúde Aureliano Dias de Sena instalado no centro da localidade de Guajiru	118

CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.

CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE

TRAIRI – CE

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

VOLUME II

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA CONSULTORIA

A **CGE SÃO CRISTOVÃO** e a **CGE SÃO JORGE** são projetos de iniciativa privada, de interesse das Empresas **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.** e **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.**, respectivamente, que atuam na produção de eletricidade, na modalidade de Produtor Independente de Energia – PIE, estando assim identificadas:

Razão Social: **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.**

CNPJ: 10.272.500/0001-36

Endereço: Avenida Santos Dumont, nº 2088; 3º Andar. Sala 309
Bairro: Aldeota.
Fortaleza - CE
CEP 60.150-160
Tel. (0xx85) 9671-6133

Constituição: Sociedade Anônima Fechada

Objetivos da sociedade: Geração de energia elétrica

Atividades exercidas: Holdings de instituições não-financeiras

Representante Legal 1: EDUARDO MULLER BORGES
Função: Diretor
CPF nº 112.673.738-06
Avenida Presidente Juscelino Kubitschek, nº 2235.
26º andar.
Bairro: Vila Olímpia
São Paulo - SP
CEP: 04543-011
Fone: (0xx11) 3012-7023
e-mail: eborges@santander.com.br

Representante Legal 2: MARCELO ARAÚJO
Função: Diretor
CPF nº 759.484.787-34
Av. Embaixador Abelardo Bueno, 199, 4º andar.
Bairro: Barra da Tijuca.
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22775-040
Fone: (0xx21) 3216-3309
e-mail: marcelo.araujo@abengoabrasil.com

Pessoa de Contato: MARCELO DAL'AVA MARIANO
Função: Diretor Técnico
CPF nº 034.526.906-36
Avenida Santos Dumont, nº 2088; 3º Andar. Sala 309
Bairro: Aldeota.
Fortaleza - CE
CEP 60.150-160
Tel. (0xx85) 9671-6133
e-mail: marcelo.mariano@santosenergia.com.br

Razão Social: **CENTRAL EÓLICA JORGE S.A.**

CNPJ: 09.571.485/0001-48

Endereço: Avenida Santos Dumont, nº 2088; 3º Andar. Sala 308
Bairro: Aldeota.
Fortaleza - CE
CEP 60.150-160
Tel. (0xx85) 9671-6133

Constituição: Sociedade Anônima Fechada

Objetivos da sociedade: Geração de energia elétrica

Atividades exercidas: Holdings de instituições não-financeiras

Representante Legal 1: EDUARDO MULLER BORGES
Função: Diretor
CPF nº 112.673.738-06
Avenida Presidente Juscelino Kubitschek, nº 2235.
26º andar.
Bairro: Vila Olímpia
São Paulo - SP
CEP: 04543-011
Fone: (0xx11) 3012-7023
e-mail: eborges@santander.com.br

Representante Legal 2: MARCELO ARAÚJO
Função: Diretor
CPF nº 759.484.787-34
Av. Embaixador Abelardo Bueno, 199, 4º andar.
Bairro: Barra da Tijuca.
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22775-040
Fone: (0xx21) 3216-3309
e-mail: marcelo.araujo@abengoabrasil.com

Pessoa de Contato: MARCELO DAL'AVA MARIANO
Função: Diretor Técnico
CPF nº 034.526.906-36
Avenida Santos Dumont, nº 2088; 3º Andar. Sala 308
Bairro: Aldeota.
Fortaleza - CE
CEP 60.150-160
Tel. (0xx85) 9671-6133
e-mail: marcelo.mariano@santosenergia.com.br

O **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL** da área de implantação das **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE** foi elaborado pela empresa Geoconsult Consultoria, Geologia e Meio Ambiente Ltda. a qual se encontra devidamente cadastrada junto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE.
A empresa GEOCONSULT está qualificada conforme os dados a seguir:

Razão Social: **GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

CNPJ: 00.112.208/0001-00

Endereço: Avenida Barão de Studart, 2360 - Edifício Torre Empresarial Quixadá, Conj. 508.
Bairro: Joaquim Távora, Fortaleza – CE
CEP: 60.120-002
E-mail: diretoria@geoconsult-br.com
Fone / Fax: 85 3246-7436

Representante Legal: TADEU DOTE SÁ
Diretor Técnico e de Planejamento
CPF: 119.478.533-68

MARIA LUCINAURA DIÓGENES OLÍMPIO
Diretora Técnica e de Administração
CPF: 220.691.513-87

Pessoa de Contato: TADEU DOTE SÁ
Diretor Técnico e de Planejamento
CPF: 119.478.533-68
Avenida Barão de Studart, 2360 - Edifício Torre Empresarial Quixadá, Conj. 508.
Bairro Joaquim Távora, Fortaleza – CE
CEP: 60.120-002
Fone / Fax: 85 3246-7436 / 85 9123-7891
E-mail: tadeu@geoconsult-br.com

Registro no CREA CREA-CE nº 25.006/95

Cadastro Técnico Federal: IBAMA - Registro nº 32197 válido até 09/08/2012

Cadastro Técnico Estadual: SEMACE - Válido até 28/03/2013

A empresa GEOCONSULT conta no seu quadro técnico com uma equipe multidisciplinar composta pelos seguintes profissionais :

Fernando Bruno Pinheiro Vale – Geógrafo (UFC, 2010)
CREA/CE Nº. 47.160-D – CTF-IBAMA Nº. 5236218

Geraldo Leal Júnior – Engenheiro Florestal (UFRPE, 1997)
CREA/PE Nº. 26.666-D – CTF-IBAMA Nº. 993384
Especialização em Gestão Integrada de Recursos Hídricos e de Bacias Hidrográficas (UFC, 2008)

Helissandra Helena Silva Botão – Geógrafa (UECE, 2000)
CREA/CE Nº. 38.708-D – CTF-IBAMA Nº. 611015
Mestre em Geografia Humana (UECE, 2004)

José Orlando Carlos da Silva – Geólogo (UFC, 1997)
CREA/CE Nº. 13.003-D – CTF-IBAMA Nº. 83809
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA - UFC, 2004)

Lívia de Castro e Silva Mendes – Bióloga (UFC, 2007)
CRBio/05 Nº. 59.696-D – CTF-IBAMA Nº. 3339409

Luiz Robson Bôto Carvalho – Geólogo (UFC, 2009)
CREA/CE Nº. 45.839-D – CTF-IBAMA Nº 5009599

Marcelo Martins de Moura Fé – Geógrafo (UFC, 2005)
CREA/CE Nº 42.767-D – CTF-IBAMA Nº. 3063680
Mestre em Geografia - Dinâmica Ambiental e Territorial (UFC, 2008) e Especialização em Auditoria Ambiental (IFCE, em andamento)

Mariana Esmeraldo de Aquino – Engenheira de Pesca (UFC, 2010)
Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE, em Andamento)

Maria Lucinaura Diógenes Olímpio – Geóloga (UNIFOR, 1989)
CREA/CE Nº. 10.068-D – CTF-IBAMA Nº 32195
Curso de Educação Ambiental (UECE, 2002) e Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE, em andamento)

Paulo Augusto Pires Sucupira – Geógrafo (UECE, 2000)
CREA/RN Nº. 210682861-6 – CTF-IBAMA Nº. 4232505
Mestre em Geografia Física (UECE, 2006)

Raimundo Régis Mesquita Cruz – Engenheiro de Pesca (UFC, 1992)
CREA/CE Nº. 10.737-D – CTF-IBAMA Nº. 35080
Especialização em Gestão Ambiental (UNIFOR, 2004)

Regina Saraiva Santiago – Bacharela em Direito (UNIFOR, 2010)
CTF – IBAMA Nº. 5245744
Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE, em andamento)

Ruth Soares Oliveira Santos – Tecnóloga em Saneamento Ambiental (CEFET-CE, 2008)
CREA/CE Nº. 46.525-D – CTF-IBAMA Nº. 5150678
Especialização em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (FIC, em andamento)

Tadeu Dote Sá – Geólogo (UNIFOR, 1982)

CREA/CE Nº. 6.357-D – CTF-IBAMA Nº. 32191

Doutor em Desenvolvimento Regional (UMA - Paraguai, 2010), Doutorando em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional (UB - Espanha, em andamento), Diploma de Estudos Avançados em Análise Geográfica Regional (UB - Espanha, 2003), Mestre em Geologia - Geologia de Aplicação (UFC, 1998) e Especialização em Engenharia Urbana (UNIFOR, 1999)

Valéria Gonçalves Trece – Bióloga, Bacharel em Ecologia (UFRJ, 1998)

CRBio/RJ Nº. 32.317-D – CTF-IBAMA Nº. 1453919

Mestre em Ciências Biológicas - Botânica (UFRJ, 2002)

Verusca Lima Cabral – Geógrafa (UECE, 1997)

CREA/CE Nº. 13.996-D – CTF-IBAMA Nº. 327414

Especialização em Gestão da Qualidade Ambiental (UFC -UFSC, 2001) e Especialização em Geoprocessamento e Georreferenciamento (UNIP, 2010)

Consultores – Analistas Ambientais:

José Celso Favali – Geólogo (USP, 1962)

CREA/RJ Nº. 14.231-D e CTF-IBAMA Nº. 1769570

Especialização em Geofísica Aplicada à Prospecção Ura nifera (United States Atomic Energy Commission - USA, 1971) e Especialização em Prospecção de Urânio (Comissariat à l'E nergie Atomique - França, 1966)

Equipe Técnica de Apoio:

Amanda Coelho Honório – Licenciada e Bacharela em Biologia (UFC, 2009)

Carlos Eduardo de Araújo – Sociólogo (UFRN, 2009) e Graduando em Geografia (UFRN)

Débora Ferreira de Almeida – Graduanda em Turismo (FAC)

Débora Ferreira Freire – Bacharela em Geografia (UECE, 2012)

Emanuelle Leitão Barroso Vasconcelos – Bacharela em Geografia (UECE, 2012) e Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE, em andamento)

Francisco Edivando Ferreira Pontes – Graduando em Química (UECE)

Iran Mota Sá - Bacharel em Turismo (FIC, 2007)

Marcelo Matos Camurça – Graduando em Eventos (UNIFOR)

Tiago Cavalcante Nogueira – Graduando em Geologia (UFC)

Thiago da Silva Albuquerque – Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária (UNIFOR)

Estagiários:

Antônio Lucas Barreira Rodrigues – Graduando em Geografia (UECE)

Alice Diógenes Olimpio Dote Sá – Graduanda em Arquitetura e Urbanismo (UFC) e Graduanda em Eventos (UNIFOR)

Audirio Salles Correia – Graduando em Geografia (UECE)

Herdivânia Pires de Sousa – Graduanda em Geologia (UFC)

Rosana Matos Costa Lima – Tecnóloga em Saneamento Ambiental (CEFET, 2008), Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária (UNIFOR) e Especialização em Geoprocessamento Aplicado a Qualidade Ambiental e aos Recursos Hídricos (UECE, em andamento)

Sarah Cecília Diógenes Olimpio – Graduanda em Direito (FA7)

Thiago François Queiroz Lefebure – Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária (UNIFOR)

Wescley da Silva Rabelo – Graduando em Engenharia Ambiental

2. INTRODUÇÃO

2.1. OBJETIVO

O objetivo principal das **CGEs SÃO CRISTOVÃO E SÃO JORGE** é a produção de energia elétrica para comercialização através de leilões de energia organizados pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, estando projetada para uma capacidade instalada de 26,0 MW e 24,0 MW, respectivamente, totalizando uma potência total de 50,0 MW através da operação de 25 (vinte e cinco) aerogeradores, a serem instalados em uma área de 445,09 hectares.

Os empreendimentos das empresas **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.** e **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.** visam a produção de energia elétrica para fins comerciais, na modalidade de Produtor Independente de Energia – PIE.

2.2. JUSTIFICATIVA

No início da década de 1970, segundo Brasil (2008), com a crise mundial do petróleo, houve um grande interesse de países europeus e dos Estados Unidos em desenvolver equipamentos para produção de eletricidade que ajudassem a diminuir a dependência do petróleo e carvão. Mais de 50.000 novos empregos foram criados e uma sólida indústria de componentes e equipamentos foi desenvolvida. Em 1999, a indústria de turbinas eólicas já acumulava crescimentos anuais acima de 30% e movimentando cerca de 2 bilhões de dólares em vendas por ano.

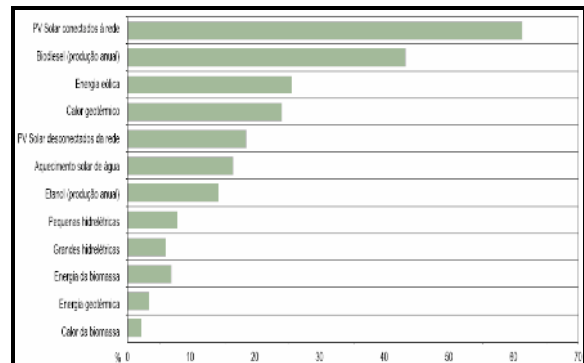
Entre 2002 e 2006, a capacidade instalada das principais fontes enquadradas na categoria “Outras” aumentou entre 20% e 60%, conforme o Gráfico 2.1, extraído do estudo *Renewables 2007 – Global Status Report*, produzido pela Rede de Energias Renováveis para o Século XXI (REN21), em colaboração com o *Worldwatch Institute*. (BRASIL, 2008).

Os grandes argumentos favoráveis à fonte eólica, de acordo com Brasil (2008) são:

- renovabilidade,
- perenidade,
- grande disponibilidade,
- independência de importações e,
- custo zero para obtenção de suprimento (ao contrário do que ocorre com as fontes fósseis).

Gráfico 2.1 – Taxas Médias de Crescimento Anual da Capacidade de Energia Renovável no Mundo (2002-2006)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: REN 21, 2008 In: Brasil, 2008.

O principal argumento contrário é o custo que, embora seja decrescente, ainda é elevado na comparação com outras fontes. Apenas como exemplo, em 2008, no Brasil, considerando-se também os impostos embutidos, era de cerca de R\$ 230,00 por MWh, enquanto o custo da energia hidrelétrica estava em torno dos R\$ 100,00 por MWh.

O Brasil é favorecido em termos de ventos, que se caracterizam por uma presença duas vezes superior à média mundial e pela volatilidade (oscilação de velocidade) de apenas 5%, o que dá maior previsibilidade ao volume a ser produzido. Além disso, como a velocidade costuma ser maior

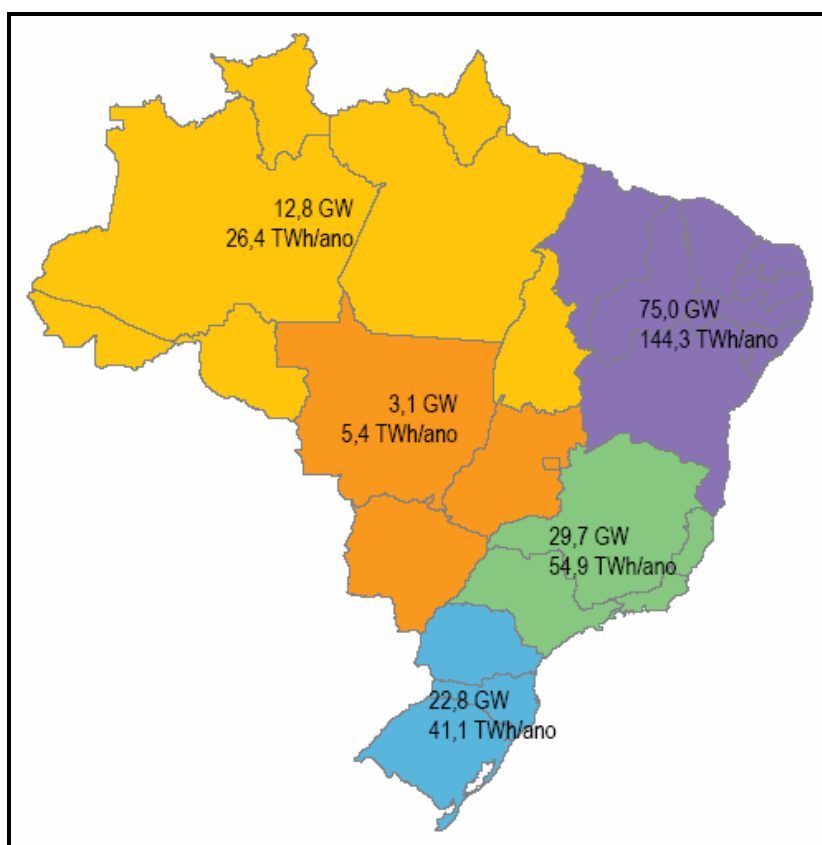
em períodos de estiagem, é possível operar as usinas eólicas em sistema complementar com as usinas hidrelétricas, de forma a preservar a água dos reservatórios em períodos de poucas chuvas. Sua operação permitiria, portanto, a “estocagem” da energia elétrica.

Finalmente, estimativas constantes do Atlas do Potencial Eólico de 2001 (último estudo realizado a respeito) apontam para um potencial de geração de energia eólica de 14,3 GW no Brasil, volume

superior à potência instalada total no país, de 1,51 GW em 2011 (INSTITUTO CARBONO BRASIL, 2012).

A Figura 2.1 mostra que as regiões com maior potencial medido são Nordeste, principalmente no litoral (75 GW); Sudeste, particularmente no Vale do Jequitinhonha (29,7 GW); e Sul.

Figura 2.1 – Potencial Eólico Brasileiro
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: EPE, 2007 In: Brasil, 2008.

O recurso eólico aproveitável para geração de energia elétrica é uma riqueza natural e abundante no estado do Ceará. Este potencial poderá ser aproveitado gradualmente nos limites técnicos de inserção da capacidade eólica no sistema elétrico regional. Os ventos são suficientes para suprir energia elétrica para o bem estar e o desenvolvimento de futuras gerações no nordeste brasileiro.

De acordo com os estudos efetuados pelas empresas WOBLEN Windpower e ENERCON (1997), mesmo em período úmido a região do empreendimento apresenta condições favoráveis à operação de turbinas eólicas, com velocidades médias semestrais entre 5,5 m/s e 7,5 m/s em grande extensão de seu território. Consequentemente, o potencial eólico cearense no período seco, apresenta velocidade mensal

superior a 7,0 m/s em significativa percentagem de seu território, superando 10,0 m/s em muitos locais, com constância significativa.

Tecnicamente, velocidades médias anuais de 6,0 m/s já constituem condição favorável para operação de parques eólicos. Estes aspectos evidenciam a viabilidade técnica e econômica dos aerogeradores e comprova a importância crescente da força dos ventos como fonte limpa e complementar de energia elétrica. Outro fator a destacar é que à medida que vão melhorando ofertas de capacidade dos aerogeradores vão diminuindo os custos de instalação das centrais eólicas.

Em suma, como um todo, o empreendimento é justificado pelos seguintes aspectos:

- O Ceará, como mostra o WANE e comprovadas por medições precisas, é um dos Estados brasileiros de maior potencial eólico, principalmente em áreas próximas ao litoral.
 - As usinas eólicas-elétricas, parques eólicos ou centrais geradoras eólicas não demandam qualquer tipo de combustível fóssil. A matéria-prima, o vento, é abundante e gratuita, e sua utilização não afeta sua qualidade, nem sua quantidade.
 - Empreendimentos de energia eólica podem ser implantados em curtos espaços de tempo, servindo como uma solução de curto prazo para problemas de geração de energia. Além de não ocasionar grandes alterações ambientais.
 - A tecnologia eólica não gera qualquer tipo de efluente, seja este líquido, sólido ou gasoso; não necessitando de equipamentos ou sistemas específicos de controle.
 - Os riscos potenciais de acidentes ambientais nesse tipo de empreendimento são praticamente nulos, tanto na etapa de construção, quanto nas de operação e manutenção.
 - O litoral cearense encontra-se bastante afastado dos sistemas hidrelétricos de geração existentes no Brasil. A instalação de empreendimento de geração eólico-elétrico nesta região reduzirá as perdas nas transmissões elétricas de longas distâncias, aumentando a eficiência global do sistema.
- As CGEs permitem que outras atividades sejam desenvolvidas em suas áreas.
 - O pagamento pelo arrendamento compartilhado da terra representa significativo retorno financeiro para as áreas ocupadas.
 - As máquinas utilizadas neste projeto são certificadas por instituições internacionais e são amplamente usadas em parques eólicos europeus, apresentando elevados níveis de confiabilidade e de eficiência operacionais.
 - A utilização de sistemas eólicos para a geração de energia elétrica é altamente competitiva em relação a outros empreendimentos, por contribuir para a redução da poluição atmosférica, ao substituir combustíveis fósseis e mesmo em relação às hidrelétricas, em razão do alagamento de grandes áreas para o reservamento de água.
 - A geração de energia através do vento pode vir a permitir o aproveitamento da água para outras atividades, como irrigação e abastecimento urbano, que são de fundamental importância para o desenvolvimento do nordeste brasileiro.

A implantação das CGEs proporcionará diversos benefícios à região do empreendimento, pois além da produção de energia, utilizando fonte alternativa limpa, sem emissão de efluentes para o meio ambiente, o empreendimento como um todo será de fundamental importância para:

- Atrair futuros investimentos visando o aproveitamento do potencial energético eólico do Estado do Ceará.
- Explorar o potencial natural da propriedade de forma a torná-la mais produtiva.
- Contribuir para o desenvolvimento do município de Trairi.
- Incrementar a geração de energia elétrica, dando suporte ao desenvolvimento econômico do Ceará.
- Contribuir para que o Estado do Ceará atravesse as crises energéticas que periodicamente afetam o país, sem grandes prejuízos econômicos e sociais.

- Contribuir para tornar o Estado auto-suficiente em energia elétrica.
- Minimizar os impactos sócio-econômicos decorrentes do racionamento de energia.

Relativamente aos aspectos ambientais, ou interferência dos empreendimentos sobre o meio ambiente, é importante destacar que a produção de energia elétrica através de geração eólica-elétrica se constitui em uma das alternativas de geração de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente. Esse aspecto ambiental favorável é decorrente das características operacionais dos aerogeradores, posto que este equipamento não emite resíduos gasosos, líquidos ou sólidos, de forma que não haverá poluição do ar, das águas ou do solo.

Ainda, neste sentido, pode-se exemplificar que a emissão de ruídos em centrais eólicas já em operação é inferior a 45 dB, a 100m de distância da torre, que possuem em média 80 metros de altura (altura do cubo do rotor), segundo medições feitas por técnicos da Geoconsult em levantamentos feitos em empreendimentos em operação.

Já com relação ao uso e ocupação do solo, estima-se uma ocupação inferior a 10% da área total, estando incluídos nesta ocupação os pátios de montagem / manutenção e as vias de acesso de interligação dos aerogeradores, sendo que a atividade de produção de eletricidade através do aproveitamento do vento (central eólica-elétrica) é compatível com a utilização simultânea da área para desenvolvimento de outras atividades.

2.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área das **CGEs SÃO CRISTOVÃO E SÃO JORGE** está situada em 07 (sete) propriedades, situadas nas proximidades da localidade de Curimã, Município de Trairi, no litoral oeste do Estado do Ceará. Figura 2.2.

O local de implantação desse projeto eólico se encontra a uma distância linear de aproximadamente 94,0 km de Fortaleza. O acesso para a área, a partir da saída oeste de Fortaleza, se dá inicialmente pela BR-020, até o entroncamento com a BR-222, toma-se à direita e segue pela BR-222 percorrendo por estas rodovias

federais cerca de 83,5 km até o Município de São Luís do Curu. Nesse ponto, converge-se para a direita e toma-se a CE-163 no sentido norte, percorrendo por esta rodovia estadual cerca de 45,2 km até chegar na sede do município de Trairi.

Passando pela sede municipal percorre-se cerca de 5,45 km no sentido leste, até a entrada da via que permitirá acesso à área de implantação da CGE Santo Antônio de Pádua, a ser instalada no lado leste do Sítio Mundês. A partir desse ponto, toma-se a estrada que dá acesso à localidade de Curimã, passando por essa e acessando a área da **CGE SÃO CRISTOVÃO** na sua porção sudeste. Por esse itinerário percorre-se um total de 136,59 km.

O acesso também pode ser realizado através da rodovia estadual asfaltada CE-085 (Rota Turística Sol Poente), tomando-se a rodovia estadual CE-163 a partir do entroncamento com esta via, na direção norte, rumo a sede do Município de Trairi, percorrendo cerca de 123,5 km. Da mesma forma que o roteiro anterior, a partir desse ponto, passa-se pela sede municipal percorrendo cerca de 5,45 km no sentido leste, até a entrada da via que permitirá acesso à área de implantação da CGE Santo Antônio de Pádua, a ser instalada no lado leste do Sítio Mundês. Em seguida, toma-se a estrada que dá acesso à localidade de Curimã, passando por essa e acessando a área da **CGE SÃO CRISTOVÃO** na sua porção sudeste. Por esse itinerário percorre-se um total de 136,59 km.

A Figura 2.3 apresenta as alternativas de acesso até a área do empreendimento.

A Figura 2.4 apresenta a situação cartográfica da área pleiteada para implantação do empreendimento.

2.4. ÁREA DO PROJETO

A **CGE SÃO CRISTOVÃO** será implantada em um terreno de 272,07 ha e a **CGE SÃO JORGE** em um terreno de 173,02 ha, totalizando uma área de 445,09 hectares, conforme pode ser visualizado na Planta do Levantamento Planialtimétrico da área, na Documentação Cartográfica – Volume III, anexos, em forma de polígono irregular, compreendendo um conjunto de 07 (sete) propriedades particulares.

Figura 2.2 – Localização da Área do Empreendimento
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

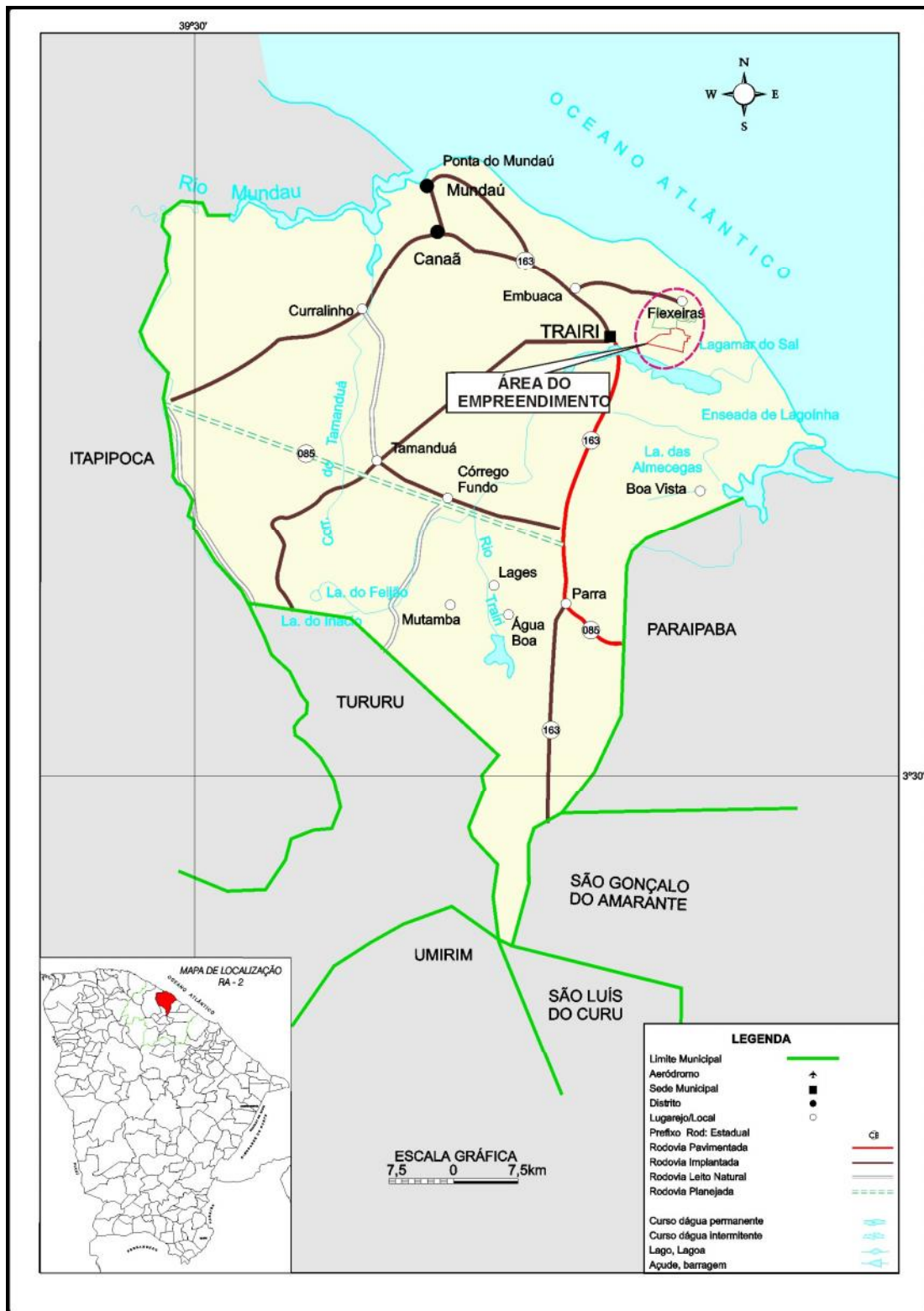


Figura 2.3 – Acesso Regional para a Área do Empreendimento
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

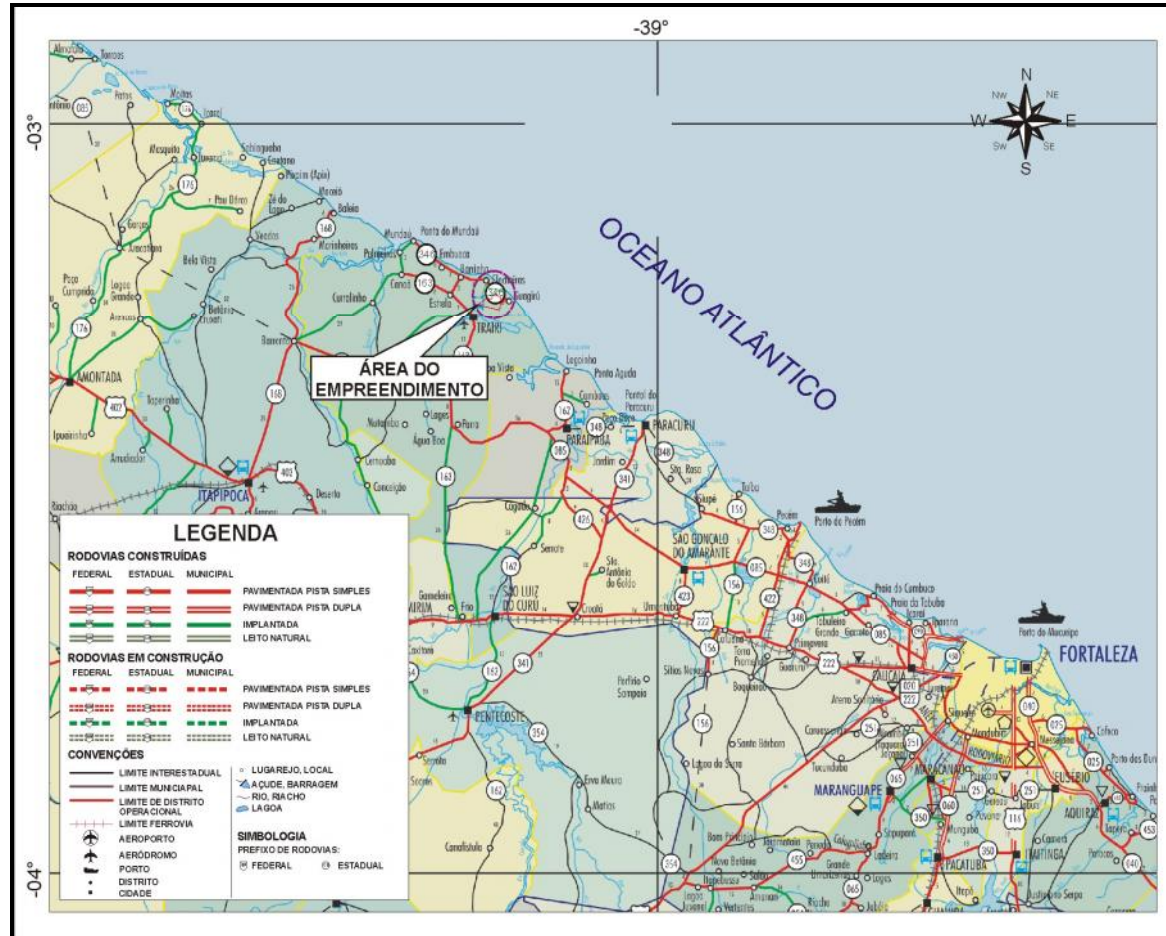
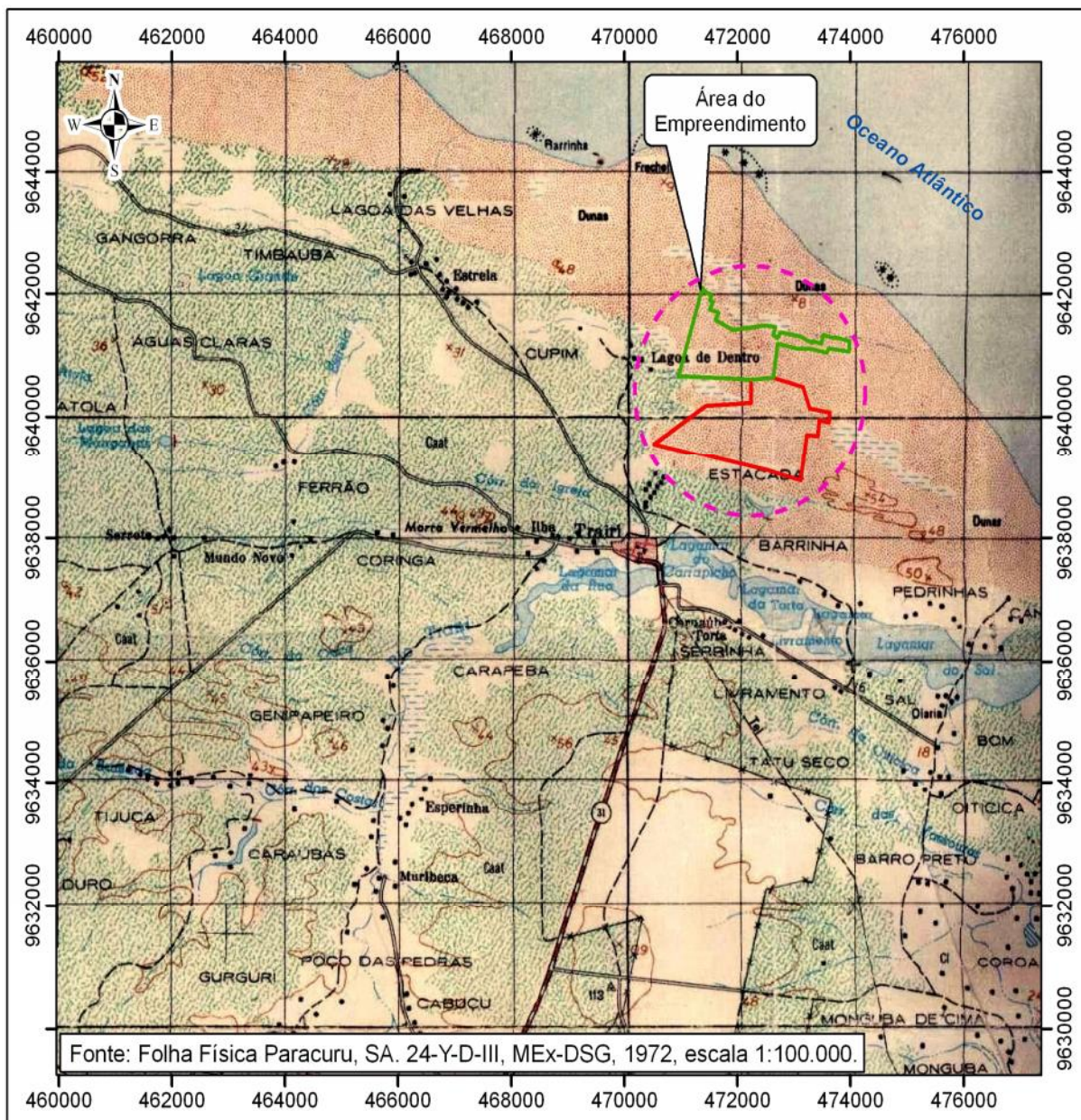


Figura 2.4 – Situação Cartográfica da Área do Empreendimento
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Os empreendimentos estão situados nas propriedades de: José George de Melo Lima, da empresa Ventos Tecnologia Elétrica Ltda. e do patrimônio de Nossa Senhora do Livramento (representada pelo padre José Raimundo de Oliveira), que cederam suas respectivas propriedades para as empresas interessadas no licenciamento em regime de cessão por um período de 25 (vinte e cinco) anos.

A área do projeto da **CGE SÃO CRISTOVÃO** apresenta um perímetro com extensão de 8.187,48 metros, com seus principais vértices orientados segundo as seguintes coordenadas geográficas e lados com rumos e distâncias apresentadas no Quadro 2.1. Por sua vez, a área do projeto da **CGE SÃO JORGE** apresenta um perímetro com extensão de 8.857,21 metros, com seus principais vértices orientados segundo as seguintes coordenadas geográficas e lados com os rumos e distâncias apresentados no Quadro 2.2.

A Figura 2.5 apresenta a delimitação da área de implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO**, em imagem *Quick Bird*.

➤ **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 segmento 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. Nessa concepção, a instalação da **CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA** é compatível com os objetivos do PAC 2, sendo importante a sua instalação na área pleiteada.

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.

2.5. PLANOS E PROJETOS 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 Trairi são descritos a seguir.

Quadro 2.1 – Quadro de Distâncias e Coordenadas da Poligonal da CGE São Cristovão
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

São Cristovão (Area= 272,07 ha / Perímetro =8.187,48 m)					
Estação	Vante	Ângulo Interno	Distância (m)	N	E
E1	E2	158°34'16"	545,12	9640482,805	473152,096
E2	E3	125°21'22"	371,17	9640132,492	473274,763
E3	E4	240°09'24"	357,03	9640067,154	473625,766
E4	E5	95°45'05"	158,46	9639909,244	473612,524
E5	E6	82°38'35"	166,58	9639944,305	473449,679
E6	E7	275°44'15"	264,97	9639680,995	473420,084
E7	E8	89°35'24"	197,54	9639704,463	473223,943
E8	E9	268°49'44"	777,60	9638934,418	473115,801
E9	E10	81°59'18"	613,03	9639103,451	472526,540
E10	E11	183°33'12"	2.052,68	9639546,066	470522,151
E11	E12	46°53'07"	1.114,43	9640176,209	471441,321
E12	E13	149°17'06"	806,24	9640228,489	472245,860
E13	E14	267°52'07"	368,33	9640596,674	472235,662
E14	E1	93°47'05"	394,32	9640633,586	472628,247

Fonte: Planta de Arranjo geral do empreendimento.

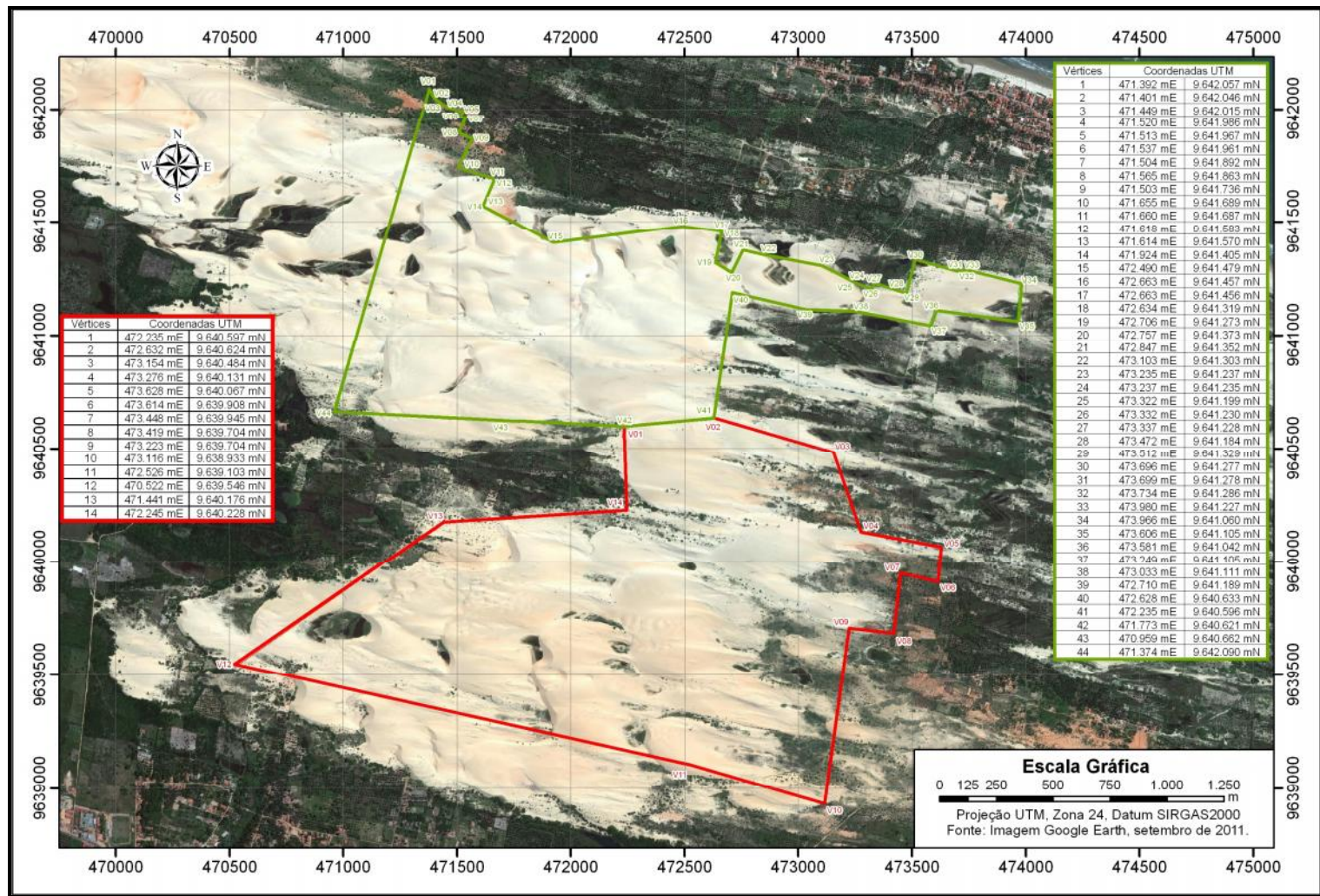
Quadro 2.2 – Quadro de Distâncias e Coordenadas da Poligonal da CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

SÃO JORGE 2011 (Area= 173,02 ha / Perímetro =8.857,21 m)					
Estação	Vante	Ângulo Interno	Distância (m)	N	E
V0	V1	44°30'40"	37,32	9642057,645	471392,533
V1	V2	189°01'51"	14,49	9642046,123	471401,317
V2	V3	200°16'01"	57,44	9642015,333	471449,811
V3	V4	190°33'12"	76,54	9641986,835	471520,848
V4	V5	90°11'47"	20,58	9641967,711	471513,252
V5	V6	277°09'07"	25,29	9641961,374	471537,736
V6	V7	79°02'41"	76,25	9641892,528	471504,948
V7	V8	269°50'53"	67,60	9641863,299	471565,904
V8	V9	89°30'17"	141,07	9641736,633	471503,814
V9	V10	278°46'42"	159,33	9641689,160	471655,904
V10	V11	176°42'55"	5,16	9641687,343	471660,733
V11	V12	88°32'53"	112,38	9641583,201	471618,505
V12	V13	183°54'11"	13,88	9641570,010	471614,176
V13	V14	260°08'57"	351,24	9641405,005	471924,250
V14	V15	215°30'42"	570,76	9641479,427	472490,142
V15	V16	165°19'43"	174,56	9641457,612	472663,329
V16	V17	130°28'04"	1,11	9641456,686	472663,937
V17	V18	134°45'07"	139,96	9641319,767	472634,935
V18	V19	248°58'05"	85,75	9641273,073	472706,861
V19	V20	276°24'49"	112,65	9641373,815	472757,260
V20	V21	103°01'40"	92,58	9641352,125	472847,260
V21	V22	182°48'25"	260,63	9641303,543	473103,323
V22	V23	164°01'05"	147,96	9641237,004	473235,478
V23	V24	163°50'25"	2,57	9641235,257	473237,359
V24	V25	200°07'35"	92,03	9641199,656	473322,223
V25	V26	274°05'58"	32,34	9641230,297	473332,570
V26	V27	85°04'60"	5,09	9641228,263	473337,231
V27	V28	185°48'02"	142,15	9641184,867	473472,594
V28	V29	272°20'20"	150,16	9641329,615	473512,563
V29	V30	89°44'55"	191,34	9641277,877	473696,779
V30	V31	218°04'50"	2,46	9641278,816	473699,058
V31	V32	170°46'42"	35,90	9641286,996	473734,013
V32	V33	153°10'36"	253,61	9641227,137	473980,456
V33	V34	98°50'53"	167,45	9641060,274	473966,432
V34	V35	87°37'56"	362,27	9641105,502	473606,998
V35	V36	254°56'27"	67,86	9641042,690	473581,325
V36	V37	101°31'29"	337,72	9641105,430	473249,488
V37	V38	189°02'27"	215,87	9641111,705	473033,707
V38	V39	168°11'19"	332,15	9641189,116	472710,699
V39	V40	275°02'06"	561,62	9640633,586	472628,247
V40	V41	103°48'49"	394,32	9640596,674	472235,662
V41	V42	171°35'17"	462,63	9640621,213	471773,682
V42	V43	180°10'19"	815,44	9640662,023	470959,263
V43	V0	76°38'51"	1.487,71	9642090,509	471374,845

Fonte: Planta de Arranjo geral do empreendimento.

Figura 2.5 – Delimitação das CGEs em Imagem de Satélite

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Programa de Gerenciamento Costeiro do Estado do Ceará – GERCO – Tem os seguintes objetivos: ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros; processo de gestão costeira de forma integrada, descentralizada e participativa; efetivo controle sobre os agentes causadores de poluição ou degradação ambiental. Todas as ações do GERCO têm como objetivo final, contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

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 o conjunto das ações de caráter estruturante (saneamento, rodovias, equipamentos, recuperação do patrimônio cultural, meio ambiente e desenvolvimento institucional), financiado com recursos do BID e com uma contrapartida estadual.

➤ **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.

➤ **PROJETOS DESTINADOS AO MEIO AMBIENTE**

Programa de Biodiversidade do Ceará (PROBIO) – esse programa é resultante da implementação da Política Nacional de Biodiversidade – Ministério do Meio Ambiente – MMA, que alavancou um processo concebido em cinco etapas constando do levantamento e divulgação de informações básicas relacionadas à diversidade biológica, consolidação de informação, identificação de ações prioritárias de conservação

para os biomas do país, realização de ampla consulta nacional sobre as preferências e prioridades para conservação, utilização e repartição de benefícios derivados do uso dos recursos, expressos sob a forma de diretrizes, objetivos e metas, cuja aplicação ocorria nacionalmente, culminando com a elaboração de documentos norteadores dessa política.

Programa de Educação Ambiental do Ceará (PEACE) – A educação ambiental, na perspectiva do PEACE, está concebida como um processo contínuo de educação visando a construção de uma consciência crítica sobre o processo das relações históricas entre a sociedade e a natureza. O programa tem como intuito prover o conhecimento, valores, hábitos e atitudes concernentes à preservação do meio ambiente.

➤ **PROJETOS DESENVOLVIDOS POR ORGANIZAÇÕES NÃO-GOVERNAMENTAIS**

Projeto S.O.S Algas – Promovido em parceria pela Associação dos Produtores de Algas de Flecheiras e Guajirú (APAFG), Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Energias Renováveis (IDER) e Instituto Terramar. O projeto promove o cultivo sustentável de algas e o uso da energia solar, para gerar renda para a comunidade e proteger o meio ambiente em uma iniciativa inovadora.

2.6. PROJETOS CO-RELACIONADOS

No município de Trairi ainda não existem empreendimentos eólicos para geração de energia elétrica em operação, mas tem-se além do projeto das CGEs São Tomé, **SÃO CRISTÓVÃO**, Santo Antonio de Pádua e **SÃO JORGE**; tem-se em fase de instalação os projetos da UEE Embuaca e das cinco usinas eólicas que compõem o Complexo Eólico Faisa.

Vale frisar que esses empreendimentos foram contemplados no 2º Leilão de Energia de Reserva (Edital nº 003/2009 da ANEEL), englobando as Usinas Eólio-elétricas de Embuaca, Faisa I, II, III, IV e V, cujo conjunto está em fase de licenciamento ambiental junto a SEMACE para sua instalação.

O interrelacionamento com esses empreendimentos torna-se mais concreto com o projeto de interligação da CGE ao sistema elétrico junto com as outras 07 (sete) centrais eólicas, Faisas I, II, III, IV e V, Embuaca e Santo Antônio de Pádua, em regime de compartilhamento de instalações de coleta e conexão, passando pela SE Faisa e chegando até a Subestação Pecém II, permitindo, por conseguinte, a adequada e segura interligação ao sistema de energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE.

2.7. ASPECTOS LEGAIS

2.7.1. Dos Empreendimentos

Os projetos foram desenvolvidos observando-se as normas técnicas de engenharia e os diplomas ambientais, nas três esferas (federal, estadual e municipal) do poder. Dentre os termos legais norteadores para o desenvolvimento do projeto destacam-se:

- Código de obras do município de Trairi – CE e demais leis de ordem municipal.
- Leis e Decretos Federais e Estaduais pertinentes ao meio ambiente.
- Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
- Resoluções da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.
- Normas da ABNT pertinentes aos empreendimentos eólio-elétricos.
- Resoluções Estaduais estabelecidas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.
- Código de instalações elétricas da Companhia Energética do Ceará - COELCE.
- Código de instalações hidro-sanitárias estabelecidas pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE.
- Código de instalações de telefonia da OI.

2.7.2. Da Utilidade Pública da Atividade

A política energética nacional, estabelecida pela Lei nº 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 referida política energética nacional, em seu art. 1º:

"I - preservar o interesse nacional;

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.

XII incrementar, em bases econômicas, sociais e ambientais, a participação dos biocombustíveis na matriz energética 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 nº 4.771 de 1965 (Código Florestal), que dispõe:

"§ 2º. Para efeito deste Código, entende-se por:

(...)

IV – Utilidade pública;

(...)

b) 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."

A CGE SÃO CRISTOVÃO e a CGE SÃO JORGE estão concebidas para disponibilizar energia ao Sistema Interligado Nacional – SIN, o que demonstra de forma inequívoca sua utilidade pública, razão pela qual poderá intervir nas áreas de preservação permanente, caso necessário.

2.7.3. Da Supressão de Vegetação

Na necessidade de intervenção em áreas 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, dependendo apenas de autorização do órgão ambiental competente.

No mesmo sentido, a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, em seu artigo 1º estabeleceu que:

Art. 1º. Esta resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP) para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental."

Art. 2º. O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a

intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo de Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I – Utilidade Pública:

.....

b) as obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia."

No âmbito estadual, a Lei nº 12.488 de 13 de setembro de 1995, que trata da Política Florestal do Estado do Ceará, assim dispôs sobre os casos de supressão da vegetação em áreas de preservação permanente:

Art. 20º - É proibida a supressão parcial ou total da cobertura florestal nas áreas de preservação permanente de que trata a Lei Federal Nº 4.771/65, salvo quando necessário á execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante prévia autorização do Poder Público Federal e elaboração do EIA-RIMA e licenciamento dos órgãos competentes.

Parágrafo único - A supressão da vegetação, de que trata este Artigo, será compensada com a recuperação de ecossistema semelhante em área mínima de duas vezes a área degradada para que garanta a evolução e a ocorrência de processos ecológicos.

A possibilidade de supressão de área de preservação permanente para os fins de implantação dos projetos de infraestrutura foi estabelecida pela Medida Provisória nº 2.166-67 de 2001 que foi incorporada ao Código Florestal e cuja constitucionalidade já foi declarada pelo

Supremo Tribunal Federal – STF na ADIN nº 3540 MC/DF.

Por sua vez, a Resolução CONAMA nº 369/2006 surgiu para regulamentar as hipóteses previstas no artigo 4º do Código Florestal, com redação dada pela MP nº 2.166-67 de 2001.

O Código Florestal é norma geral, conforme art. 24 da Constituição Federal. Nesta hipótese e de acordo com o parágrafo 4º do art. 24 da Constituição, o mecanismo previsto na norma estadual para intervenção em APP's perdeu sua eficácia, não sendo mais aplicável pois contrário à norma federal.

2.7.4. Da instalação dos empreendimentos em área de dunas

O Código Florestal, Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, definiu como área de preservação permanente, a área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Seguindo a orientação do Código, observa-se que seus artigos 2º e 3º não prevêm as dunas como área de preservação permanente, mas tão somente a vegetação fixadora de dunas. Por outro lado, a Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, exorbitando do disposto no Código Florestal, considerou como área de preservação permanente as dunas:

"Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

(...)

XI – em duna;"

Como se vê, a resolução CONAMA inovou e estabeleceu como APP's, áreas não contempladas na lei federal que é norma geral.

Ainda assim, mesmo que se considere as dunas como áreas de preservação permanente, é certo que a supressão total ou parcial de tais áreas é legalmente permitida quando for necessário para a implementação de projetos de utilidade pública, como ocorre no presente caso, nos termos do art. 4º do Código Florestal e art. 1º da Resolução CONAMA nº 369/2006.

Cumprir destacar que o possível impacto gerado ao meio ambiente está principalmente voltado para o local de instalação das torres de captação dos ventos. Tal impacto é aceitável em relação ao benefício trazido pela implantação das centrais eólicas, principalmente porque geração de energia eólica é considerada como atividade de utilidade pública, além de ser um benefício ambiental, por se tratar de fonte de energia limpa.

Sendo assim, é plenamente viável a instalação das torres de captação dos ventos em áreas de dunas, devendo o órgão ambiental licenciado avaliar o impacto da atividade e definir as medidas cabíveis para mitigação e compensação dos impactos, observados os requisitos dispostos na legislação vigente.

2.7.5. Do Licenciamento Ambiental

O enquadramento legal da atividade tem como suporte uma consulta a legislação ambiental pertinente dos três entes federados – União, Estado e Município. Desse modo, o licenciamento ambiental é conduzido baseado em uma análise da legislação aplicável (Federal, Estadual ou Municipal) ao bem jurídico ambiental tutelado (recursos hídricos, ar, vegetação etc.).

A Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Em seu art. 9º a referida lei estabelece dentre os seus instrumentos o zoneamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais. Em seu art. 10º define a competência sobre o licenciamento ambiental, o qual se transcreve *in verbis*:

Art. 10 - A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento por órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

A competência para o licenciamento ambiental do empreendimento eólico-elétrico, face seu caráter de pequeno potencial de impacto ao meio ambiente, enquadra-se na regra geral de licenciamento pelo órgão estadual de controle ambiental, prevista no artigo 10 da Lei Nº 6.938/1981, visto que não há nenhuma circunstância que torne o licenciamento objeto da competência privativa ou supletiva do órgão de proteção ambiental federal (IBAMA).

Cumprido ressaltar ainda a recente Moção do Conselho Estadual do Meio Ambiente COEMA Nº 03 de 07 de agosto de 2008, que trata do entendimento acerca da competência para licenciamento ambiental de obras e atividades situadas na Zona Costeira e/ou terrenos de marinha:

"(...)

Considerando que a competência do IBAMA ocorre nos casos de obras e atividades com 'significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional', nos termos do art. 4º da Resolução CONAMA nº 237/1997, e não em função da obra ou atividade atingir ou se localizar em zona costeira e/ou terreno de marinha;

(...)

Considerando que a relação entre a competência para licenciamento ambiental e a titularidade do bem afetado pela atividade ou obra, já foi enfrentada pela Consultoria Jurídica do Ministério do Meio Ambiente, através do Parecer nº 1.853/CONJUR/MMA,

(...)
O critério utilizado pela lei para efeito de fixação das competências não decorre do regime constitucional dos bens da União, pois a licença é um instrumento administrativo de gestão ambiental. A competência administrativa em matéria ambiental é repartida politicamente para os três níveis de governo por força do texto constitucional. O critério adotado pelo legislador na lei nº 6.938/1981, para efeito de divisão das competências é o do dano e não do bem ou localização

da atividade ou empreendimento. O conceito de domínio, administração e utilização dos bens públicos não se vincula com o instituto de licenciamento ambiental, eis que são institutos distintos e, por conseguinte, tratados em legislação própria. Por fim, o licenciamento ambiental de uma atividade não implica no uso ou alteração de regime do bem público.

Considerando que posteriormente, no Parecer nº 312/CONJUR/MMA, datado de 4 de setembro de 2004, de autoria do então consultor jurídico do Ministério do Meio Ambiente, Dr. Gustavo Trindade, a matéria seguiu o entendimento anteriormente traçado, pois concluiu: d) a titularidade do bem afetado pela atividade ou empreendimento não define a competência do membro do SISNAMA para realização do licenciamento ambiental. Tal critério contraria o art. 10º da Lei nº 6.938/1981 e as disposições do CONAMA sobre o tema. O critério para definição do membro do SISNAMA competente para a realização do licenciamento ambiental deve ser fundado no alcance dos 'impactos ambientais' da atividade ou empreendimento, conforme o regramento pela Resolução CONAMA nº 237/1997.

(...)

Considerando, ainda, a recente Moção nº 090, de 06 de junho de 2008, do Ministério do Meio Ambiente / Conselho Nacional do Meio Ambiente – MMA/CONAMA, relativa à definição sobre a competência para a emissão de licenciamento ambiental para projetos de maricultura em águas da União, a qual orientou que 'com base na repartição constitucional de competência e nos demais aspectos legais expostos, a competência para licenciamento ambiental de áreas aquícolas no mar territorial obedece a Resolução CONAMA nº 237/1997 tendo como regra geral o

licenciamento ambiental a cargo do órgão estadual do meio ambiente, consolidando, assim, o entendimento ora exposto, resolve:

Art. 1º - Aprovar a Moção a ser encaminhada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e demais órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA no Estado do Ceará, com a orientação de que, com base na repartição constitucional de competência e nos demais aspectos legais expostos, a competência para licenciamento ambiental de obras ou atividades situadas na Zona Costeira e/ou terrenos de marinha obedece ao disposto na Resolução CONAMA nº 237/1997, tendo como regra geral a descentralização do licenciamento ambiental fundada no alcance dos impactos ambientais diretos da obra ou atividade”.

Pelo exposto, é competência da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, o licenciamento ambiental do empreendimento ora pleiteado, tendo como sustentação legal a Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE e a Lei Nº 12.274, de 05 de abril de 1994, que altera a Lei Nº 11.411, dando poderes sobre licenciamento e respectiva ação fiscalizadora; cabe à SEMACE, conceder autorizações e licenças ambientais para o empreendimento.

A Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997, define os procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental como instrumento de gestão ambiental instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

Com o intuito de obter o licenciamento ambiental, para a geração de energia eólica na área pleiteada, os processos de licenciamento das **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, foram instruídos separadamente com toda a documentação

estabelecida na referida resolução e de acordo com os trâmites legais da SEMACE, através de dois processos de requerimento de licença prévia.

No tocante à **CGE SÃO CRISTOVÃO**, em março de 2011 foi protocolada a solicitação de alteração da licença nº 64/2010. Mais adiante, em julho de 2011, foi emitida pela SEMACE, a licença prévia nº 215/2011, com validade até julho de 2013.

Por sua vez, o mesmo roteiro foi feito para a **CGE SÃO JORGE**, ou seja, em março de 2011 foi protocolada a solicitação de alteração da licença nº 62/2010. Em julho de 2011, foi emitida pela SEMACE, a licença prévia nº 62/2011, com validade até julho de 2013.

2.7.6. Da Anuência da ANEEL

Para instalação e operação das **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, a **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO LTDA.**, assim como a **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE LTDA.** em relação à **CGE SÃO JORGE**, solicitaram à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, através da Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração – SCG, o registro de implantação das CGEs.

De acordo com o Despacho nº 1.267, de 1º de abril de 2009, o superintendente de concessões e autorizações da ANEEL, resolve permitir às empresas **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO LTDA.** e **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE LTDA.** a habilitação técnica e o cadastramento junto a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), na forma prevista na Portaria MME n. 021, de 18 de janeiro de 2008, bem como as demais providências junto aos órgãos ambientais e de recursos hídricos, não gerando quaisquer direitos ou obrigações com relação às fases subsequentes dos processos de leilão de energia, devendo ser observado o disposto no respectivo edital.

2.7.7. Da Aquisição do Terreno

A área do projeto da **CGE SÃO CRISTOVÃO** está situada próximo das localidades de Barrinha do Norte, Manguinho, Curimã, além da sede do município de Trairi – CE, corresponde a um conjunto de 04 (quatro) propriedades particulares contíguas, de acordo com as Matrículas de Nº 2.186, 2.187, 2.188 e 2.250, todas do Cartório Justa de Registro de Imóveis do 2º Ofício da Comarca de Trairi. Por sua vez, a área de

implantação da **CGE SÃO JORGE** está situada próximo das localidades de Flecheiras e Guajiru, município de Trairi – CE, correspondendo a um conjunto de 03 (três) propriedades particulares contíguas, de acordo com as Matrículas de nº 2.189, 2.251 e 2.252, todas do Cartório Justa de Registro de Imóveis do 2º Ofício da Comarca de Trairi.

Os proprietários das 07 (sete) propriedades referidas concederam a devida autorização para utilização dos imóveis, área total 445,09 hectares, por um período de 25 (vinte e cinco) anos em regime de arrendamento.

2.7.8. Das Anuências da Prefeitura Municipal de Trairi

Segundo as atribuições da Prefeitura Municipal de Trairi, com fins de licenciamento ambiental, a **CGE SÃO CRISTOVÃO**, de interesse da **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO LTDA.**, e a **CGE SÃO JORGE**, de interesse da **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE LTDA.** ser implantado na localidade de Fazenda das Timbaubas, situado na localidade de Embuaca - Trairi, está em conformidade com a Lei Municipal nº 457/09 de Uso e Ocupação do Solo deste município, estando localizado na zona rural prevista para este fim, de acordo com o plano diretor. A referida documentação encontra-se em anexo ao estudo.

2.7.9. Parecer Técnico Conclusivo da Aeronáutica

As empresas **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO LTDA.** e **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE LTDA.** solicitaram ao Segundo Comando Aéreo Regional, a autorização para a implantação das **CGEs SÃO CRISTOVÃO E SÃO JORGE**, em conformidade com as instruções estabelecidas pela Portaria nº 1.141/GM5, de 08 de dezembro de 1987. A autorização do COMAR será anexada ao processo de licenciamento junto à SEMACE.

2.7.10. Dos Condicionantes Ambientais

2.7.10.1. Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará

De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará

(SEMACE-UFC, 2006), a área do empreendimento está totalmente inserida em ambientes de feições denominadas como: eolianitos, planície de deflação, dunas móveis, onde a constituição geológica é essencialmente arenosa e o relevo é suavemente ondulado. A Figura 2.6 apresenta a localização da área do empreendimento no contexto do Mapa do Zoneamento Ecológico - Econômico do Ceará (Zona Costeira) – Folha do Município de Trairi.

2.7.10.2. Unidades de Conservação

No contexto territorial da área de influência indireta do empreendimento, ou seja, do município de Trairi, tem-se a ocorrência de uma Unidade de Conservação, denominada de Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Mundaú, ou APA do Estuário do Rio Mundaú, criada nos termos do art. 8º da Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e do art. 9º, inciso VI da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

A área de implantação do empreendimento encontra-se a cerca de 14 (catorze) quilômetros de distância no sentido leste da referida unidade de conservação.

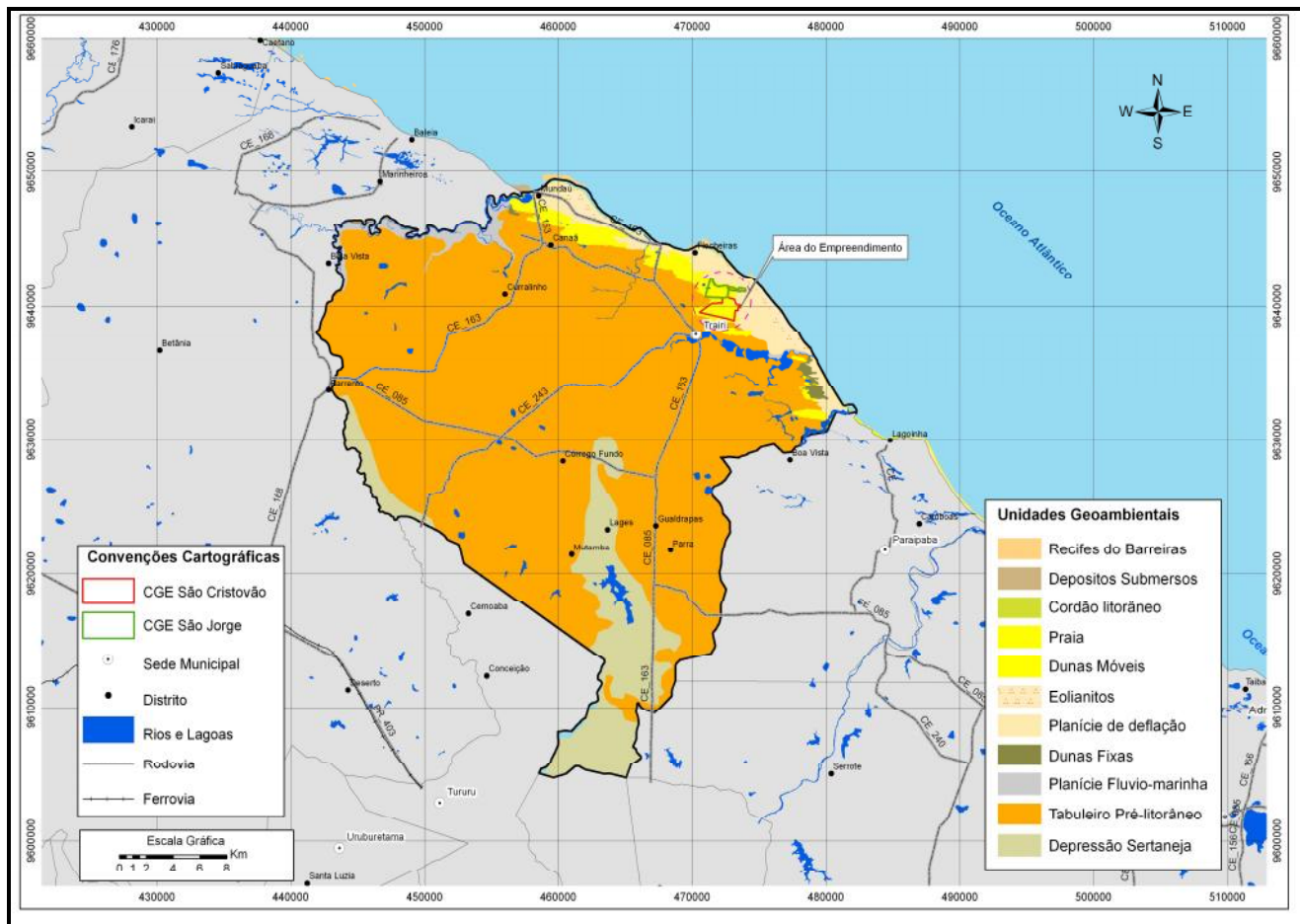
Nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000, em seu art. 14, Inciso I, as APAs se enquadram nas Unidades de Uso Sustentável do Sistema Nacional das Unidades de Conservação. Vale ressaltar ainda que, de acordo com o art. 25 da Lei Federal nº 9.985/2000:

*Art. 25. As unidades de conservação, exceto **Área de Proteção Ambiental** e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos (friso nosso).*

Desta forma, não será necessária a solicitação de anuência prévia junto aos gestores da referida unidade de conservação a respeito da instalação do empreendimento.

Além da APA do Rio Mundaú, na fronteira leste de Trairi com o Município de Paraipaba está estabelecida outra unidade de conservação, a APA Dunas da Lagoinha, distante cerca de 10 (dez) quilômetros da área de implantação do empreendimento.

Figura 2.6 – Localização da Área em Relação ao Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro do Ceará – Folha Trairi
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



A Figura 2.7 apresenta a situação tanto da área de influência direta do empreendimento, quanto das supracitadas APAs, com o distanciamento linear entre elas.

2.7.10.3. Áreas de Interesse Ambiental

De acordo com 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 303/2002, que estabelece conceitos e Áreas de Preservação Permanente (APP), dentro do limite da poligonal do terreno foram definidas APP's com relação a: lagoas, dunas móveis e dunas fixas existentes na área em foco. Com relação às lagoas na área:

- Faixa de 50,0 metros medidos da cota de cheia das lagoas que pontuam a área, que está situada na zona rural de Trairi.

Vale salientar que a atividade causará interferências na evolução natural destes ambientes, ao projetar a construção das vias de acesso interno, perpassando por setores de dunas fixas, dunas móveis e APP's de lagoas, bem como a locação das torres em setores de ocorrência de dunas móveis. Por outro lado, a locação dos aerogeradores não causará produção de gases ou efluentes sanitários.

Conforme supracitado, segundo as plantas de arranjo geral dos empreendimentos, haverá interferência nas áreas de APP's, todavia, essas intervenções são resguardadas pela Resolução CONAMA nº 369/2006 que determina os casos em que é possível a intervenção/supressão de vegetação nesses ambientes para empreendimentos de utilidade pública ou interesse social. Ressalta-se que mesmo sendo o empreendimento caracterizado como sendo de utilidade pública e interesse social, o órgão ambiental competente somente poderá autorizar a supressão da vegetação em APP's, para atividade devidamente caracterizada e mediante procedimento administrativo autônomo e prévio.

2.7.10.4. Espécies da Fauna e da Flora ameaçadas de extinção

Tomando-se como referência a Instrução Normativa Nº. 06, de 23 de setembro de 2008,

que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção e Instrução Normativa MMA Nº. 03, de 26 de maio de 2003, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, não foram encontradas na área de influência direta do empreendimento espécies vegetais ou animais ameaçadas de extinção.

2.7.10.5. Qualidade do Ar e a Água

Considerando-se as condições de operacionalidade das CGEs não há previsão de alteração da qualidade do ar, tampouco de poluição hídrica. Desta forma, tanto em função da região ser bastante preservada ambientalmente, quanto pelo fato do empreendimento não emitir poluentes durante seu funcionamento, não será necessária a "Caracterização da qualidade de ar da região, apresentando as concentrações de poluentes atmosféricos, antes da implantação do empreendimento (*base line*)", solicitada no item 08 (oito), linha "b" dos termos de referência nº 604/2011 e nº 607/2011.

No tocante aos recursos hídricos, contudo, visando proporcionar uma base para análises posteriores, foram coletadas e analisadas amostras de água da área de implantação do empreendimento.

2.7.10.6. Sítios e Monumentos Arqueológicos, Históricos e Culturais

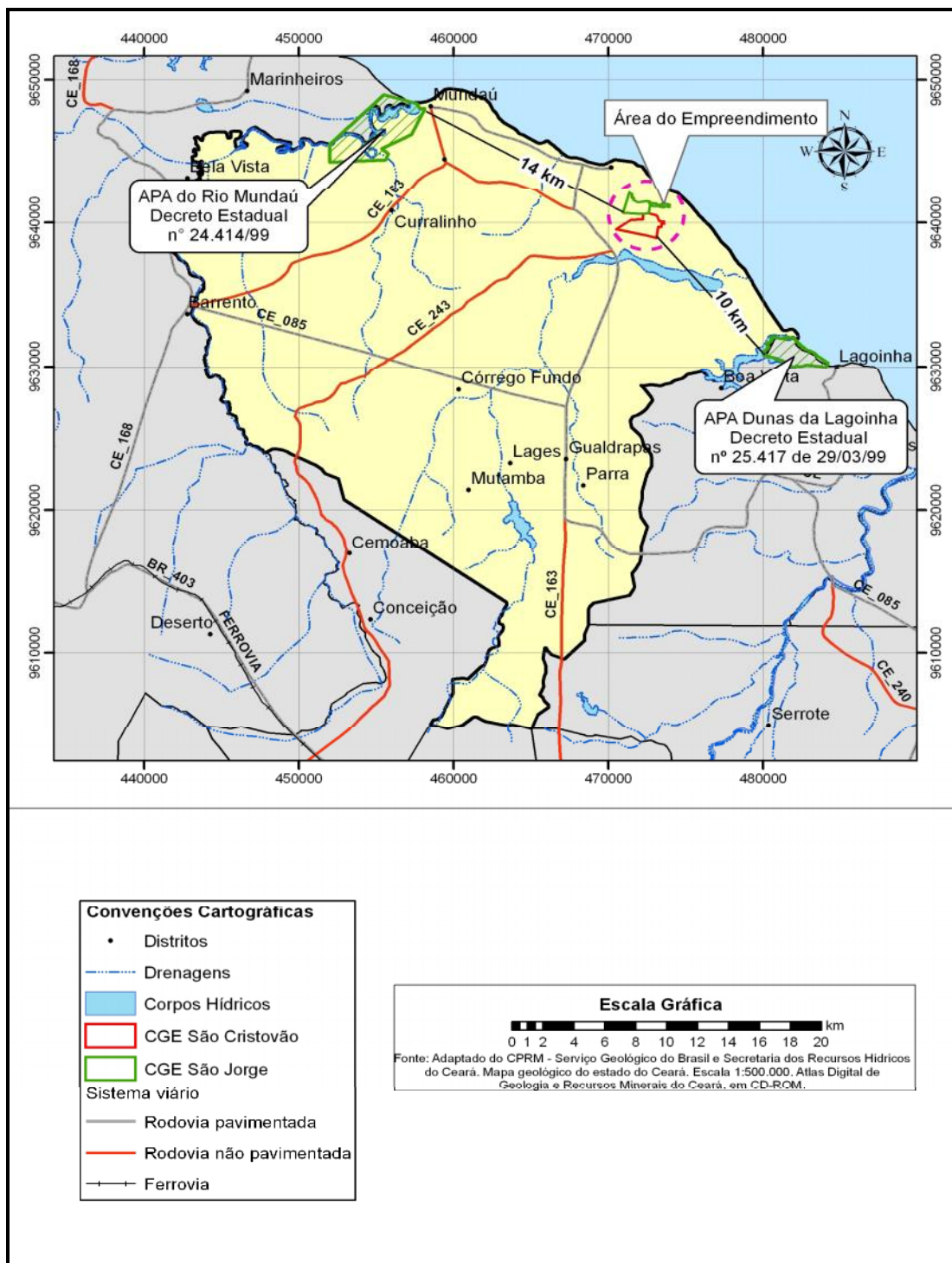
Em atendimento à Portaria IPHAN Nº. 230, que visa compatibilizar as fases de obtenção da Licença Ambiental com o estudo prévio de arqueologia, de modo a assegurar a preservação deste patrimônio, se identificado na área, foram elaborados estudos prévios de arqueologia para a área de intervenção da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**, desenvolvidos pela empresa Geoconsult Consultoria, Geologia e Meio Ambiente Ltda., sob a responsabilidade da arqueóloga Marcélia Marques.

2.7.10.7. Estudo de Avaliação de Risco

Os termos de referência nº 604/2011 e nº 607/2011 - COPAM-NUCAM, mais precisamente em seu item de nº 13 (treze), estabelece que deve ser realizado um estudo de avaliação dos riscos, concentrando-se nas causas cujas conseqüências acidentais possam gerar danos às instalações, ao público (interno e externo) e ao meio ambiente.

Figura 2.7 – Localização da Área de Instalação do Empreendimento em Relação às Unidades de Conservação.

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



O referido estudo será anexado no seu formato integral ao processo de licenciamento junto ao órgão competente, no caso a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

2.7.11. Comunidades Tradicionais

2.7.11.1. Comunidades Indígenas

Com base no mapa da FUNAI dentre as 09 terras indígenas do estado do Ceará, nas suas diversas fases de regularização, apenas uma parte da área indígena São José e Buriti encontra-se no município de Trairi, município onde se instalará as CGEs. Contudo, na área onde se instalará a **CGE SÃO CRISTOVÃO** e a **CGE SÃO JORGE** não há nenhuma área indígena demarcada ou em processo de demarcação.

A Figura 2.8 mostra a localização do empreendimento em relação às comunidades indígenas verificadas segundo a FUNAI.

2.7.11.2. Comunidades Quilombolas

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra, seja ela rural ou urbana –, que se autodefinem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Es tima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas.

Segundo o “Quadro Atual da Política de Regularização de Territórios Quilombolas no

INCRA-SR02/CE” (maio de 2010), no processo de regulamentação das comunidades Quilombolas existem cinco fases. A primeira trata-se da abertura do processo administrativo no âmbito do INCRA, chamado de processos abertos. Nessa situação, encontram-se todos os processos do estado do Ceará, que até a data de 19.05.2010 eram 20 processos abertos em todo o Estado, porém não incluía o município que abrange a área dos empreendimentos, ou seja, o município de Trairi.

2.7.11.3. Assentamentos Rurais

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA órgão responsável pela implementação da política de reforma agrária e realização do ordenamento fundiário nacional, possui hoje no Ceará 379 assentamentos rurais distribuídos nos diversos municípios cearenses (INCRA, maio 2010).

No município de Trairi existem 05 Projetos de Assentamento: Maceió, Várzea do Mundaú, Lagoa das Quintas, Zabelê / Flores e Boqueirão / Novo Horizonte.

Todavia, a **CGE SÃO CRISTOVÃO** e a **CGE SÃO JORGE** não estão inseridas em áreas de assentamento rural, segundo o Mapa de localização da área do empreendimento em relação aos Assentamentos Rurais. Figura 2.9.

Figura 2.8 – Localização da Área de Instalação do Empreendimento em Relação às Comunidades Indígenas

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

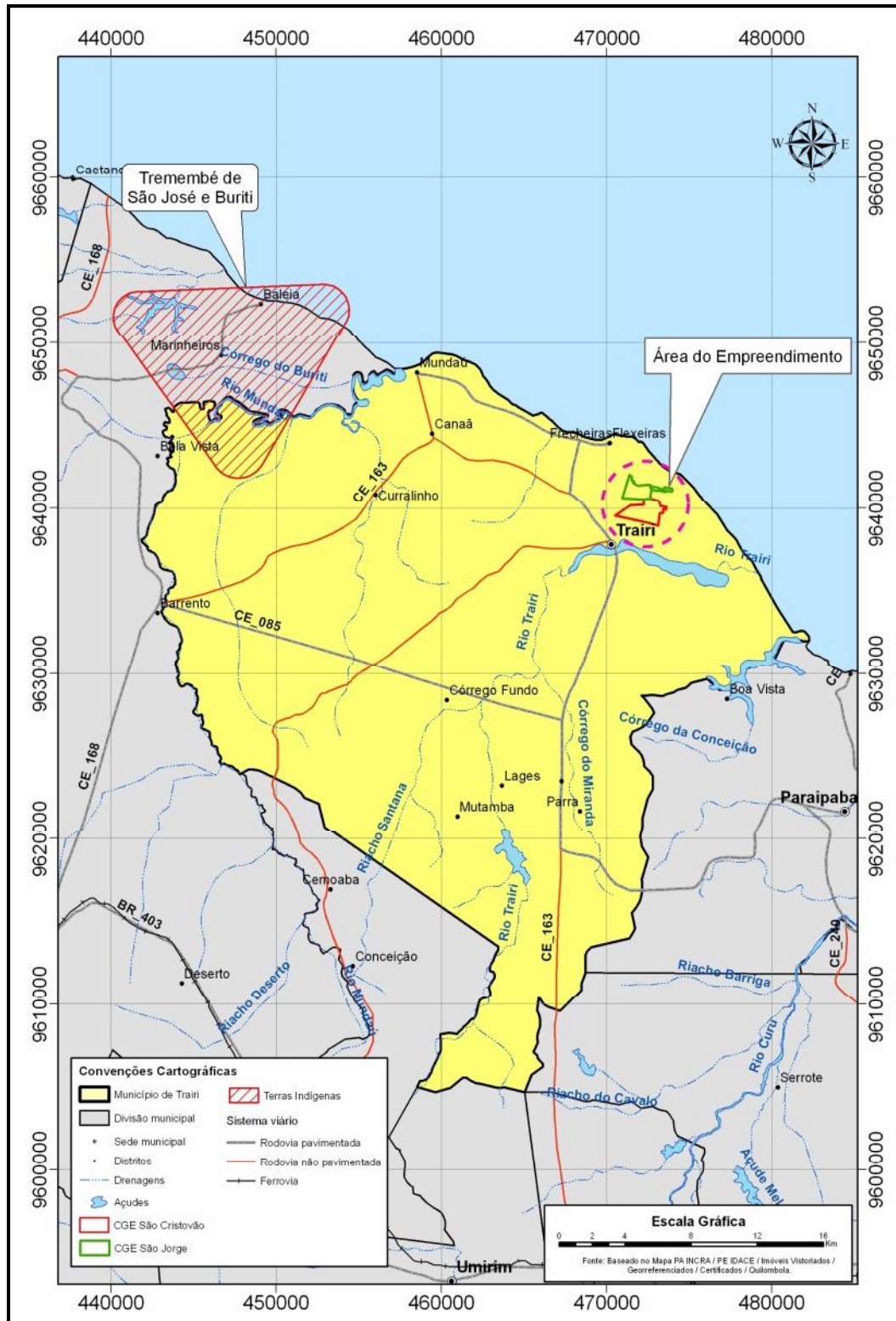
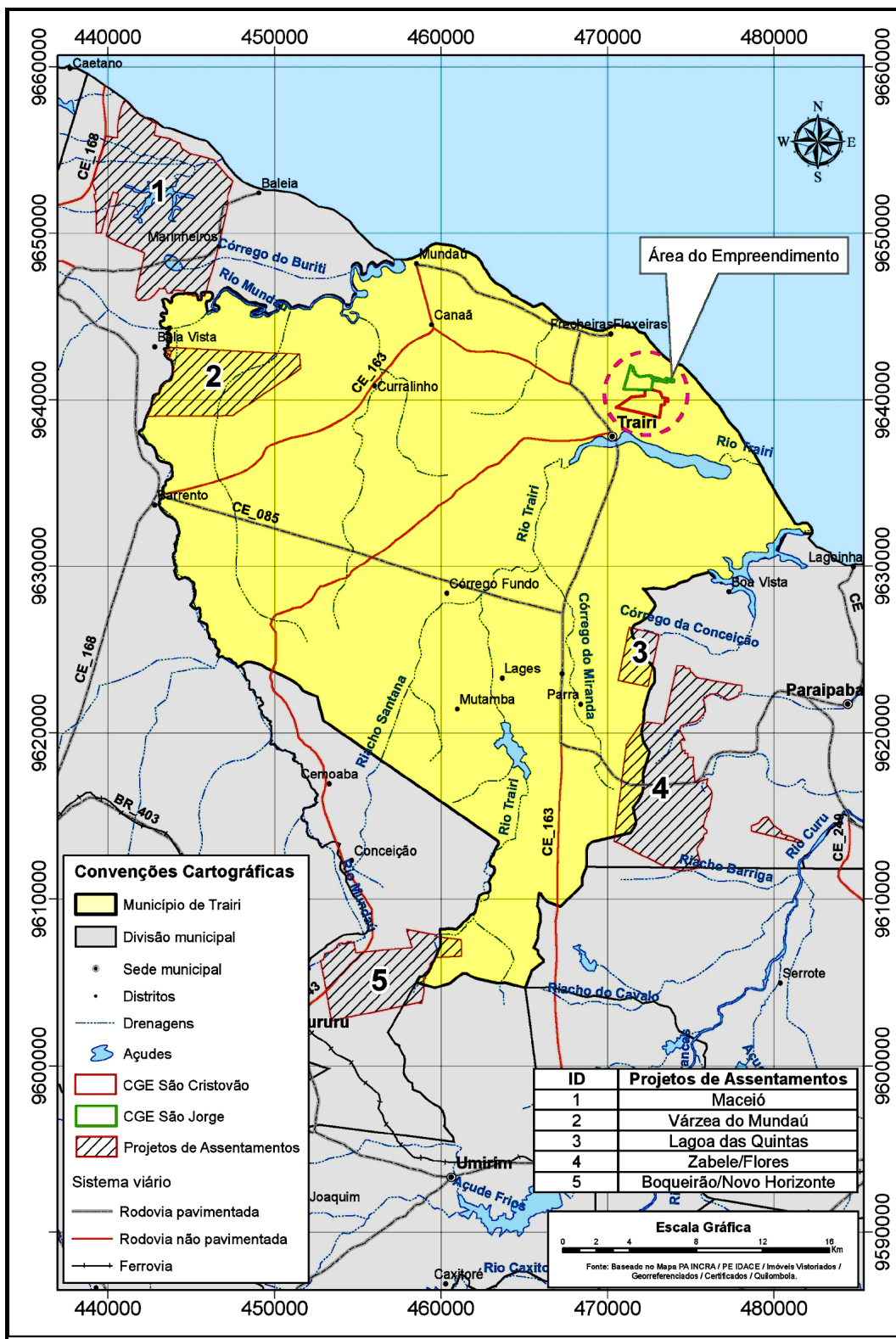


Figura 2.9 – Localização da Área de Instalação do Empreendimento em Relação aos Assentamentos Rurais

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

3.1. 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 tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

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 e energia das ondas.

3.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

As fontes de energia não-renováveis como petróleo, carvão mineral e gás natural, além de poluidoras possuem reservas naturais limitadas. Desta forma, a humanidade tem procurado desenvolver novas tecnologias para aproveitar os

O Quadro 3.1 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.

Quadro 3.1 – Comparação das Energias Alternativas

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

	Solar Térmica	Fotovoltaica	Eólica	Biomassa
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

A matriz energética 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.

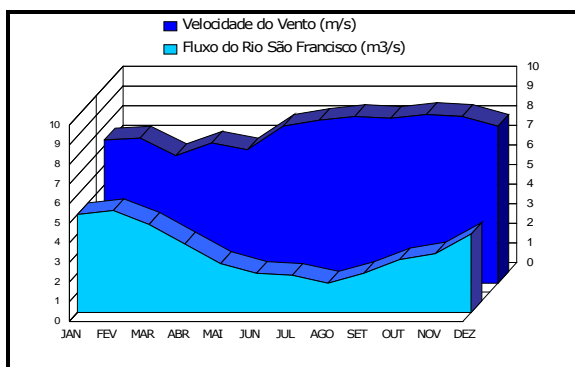
Considerando-se a constante instabilidade da energia hidroelétrica, e tendo-se em vista que o estado do Ceará não possui potencialidade hídrica para instalação de usinas hidrelétricas, torna-se indispensável o investimento em fontes alternativas de energia, através da exploração das potencialidades naturais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

O uso da energia eólio-elétrica como fonte complementar à energia hidrelétrica é ainda favorecido no Nordeste brasileiro pela coincidência da intensificação do regime de vento com a diminuição do fluxo de água do rio São Francisco, principal fonte de energia para o Nordeste.

O Gráfico 3.1 apresenta a complementaridade do regime de vento na região Nordeste do Brasil à vazão do rio São Francisco.

Gráfico 3.1 – Fluxo de Águas na Região do Rio São Francisco X Velocidade dos Ventos na Região Litorânea do Nordeste do Brasil

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Durante as últimas décadas a utilização de energia eólica para produção de eletricidade vem sendo testada e aprovada 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 entre os países de grande potencial eólico, destacando-se o estado do Ceará como 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, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), com 20 (vinte) aerogeradores e 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 5,0 MW de capacidade instalada, destaca-se ainda o Parque Eólico do Mucuripe, o primeiro a ser instalado no Estado, com capacidade atual de 2,4 MW.

De acordo com os levantamentos de potencial eólico realizados nos últimos anos, o Ceará tem elevada capacidade de produção eólica, entretanto, 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 Prainha através da WOBLEN WINDPOWER, associada da companhia alemã ENERCON, terceira no *ranking* internacional dos fabricantes de aerogeradores.

A **CGE SÃO CRISTOVÃO** está projetada para uma capacidade de operação de 26,0 MW, através de 13 (treze) aerogeradores de 2.000kW, por sua vez, a **CGE SÃO JORGE** está projetada para uma capacidade de operação de 24,0 MW, através de 12 (doze) aerogeradores de 2.000kW, totalizando uma potência de 50,0 MW através da operação de 25 (vinte e cinco) aerogeradores.

A interligação das CGEs ao sistema elétrico se dará junto com outras 07 (sete) centrais eólicas, Faisa I, Faisa II, Faisa III, Faisa IV, Faisa V, Embuaca, e Santo Antônio de Pádua, em regime de compartilhamento de instalações de coleta e conexão, até a Subestação Pecém II, permitindo, por conseguinte, a adequada e segura interligação ao sistema de energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE.

O gerador eólico está composto por grandes componentes que são montados no local de instalação, dando-lhe o seu aspecto final. O modelo de aerogerador a ser empregado nas CGEs apresenta comprovada eficiência para as condições ambientais da área contemplada com o projeto.

3.3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O Estado do Ceará encontra-se imerso na contínua circulação atmosférica sub-equatorial dos ventos alísios, intensificados pelas brisas marinhas ao longo de 573,0 km de linha de praia com Oceano Atlântico. Superpondo-se a estes fatores, a movimentação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) induz uma pronunciada sazonalidade nos regimes dos ventos.

Os estudos específicos realizados pelo governo do estado do Ceará, cujos resultados foram apresentados no Atlas do Potencial Eólico (2008), 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 à 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 centrais eólicas.

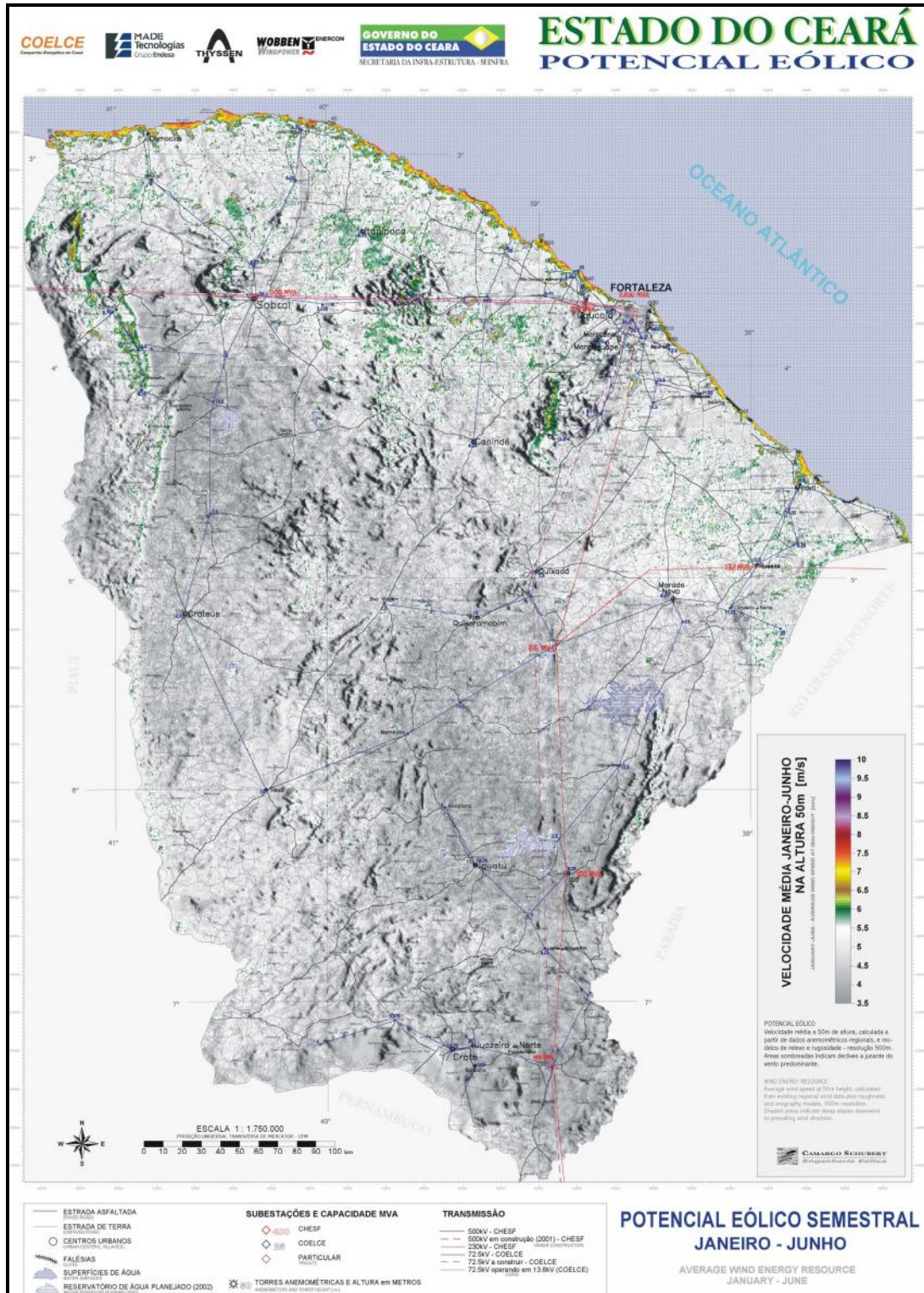
Este estudo mostra também que a disponibilidade de energia eólica não é constante ao longo do ano. Verifica-se que o recurso eólico apresenta variações temporais em várias ordens de grandeza: variações anuais (em função de alterações climáticas), variações sazonais (em função das diferentes estações 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 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) com sua produção prejudicada (Figura 3.1).

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 / costeiro favorecido pelas correntes eólicas e livre de barreiras;
- existência de levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial eólico, a exemplo das faixas litorâneas do Estado do Ceará;

Figura 3.1 – Velocidade Média dos Ventos no Estado do Ceará nos Meses de Janeiro-Junho
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



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

- terreno compatível com o porte do empreendimento, e a documentação regularizada e sem impedimentos ambientais;
- existência de infraestrutura básica na região de entorno para dar suporte a implantação e operação do empreendimento; e,
- distanciamento considerável em relação a núcleos urbanos.

A potencialidade do aproveitamento eólico na região é atestada pelos projetos em fase de licenciamento ambiental de outros parques eólicos em Trairi, contemplados no 2º leilão de energia de reserva, realizado em 2009, a saber: UEE Faisa I, UEE Faisa II, UEE Faisa III, UEE Faisa IV, UEE Faisa V e UEE Embuaca.

Ressalta-se a importância das elevações topográficas proporcionadas na região costeira cearense pelas dunas como pontos ideais, do ponto-de-vista técnico, para locação de aerogeradores, pois à medida que cresce a altitude, ocorre um aumento na aceleração do fluxo eólico. Comprovadamente nas elevações, além dos ventos serem mais freqüentes, eles são também mais fortes, havendo um aumento em torno de 5 a 10% para cada cem metros acima do nível do mar.

Embora, de maneira geral, os locais com maiores altitudes sejam mais favoráveis, compensações altimétricas podem ser feitas no comprimento das torres visando sua locação em setores topograficamente mais rebaixados do que os setores de dunas, onde se podem exemplificar os setores de tabuleiros, geralmente em contatos meridionais com os campos de dunas, como ocorre na área em análise.

Assim, as torres podem ser projetadas para se adequarem para otimização na captação do fluxo eólico, destacando que o arranjo espacial das turbinas no terreno, é feito em função da direção predominante das correntes eólicas no local, bem como da equidistância entre as turbinas para atenuar os efeitos de turbulência, o que requer a escolha de terrenos relativamente grandes e espaçamentos bem dimensionados.

Desta forma, em suma, os referidos setores (dunas e tabuleiros) configuram-se como

ambientes de destaque nos estudos de alternativas locais de projetos eólico-elétricos.

Em relação aos impactos sobre a fauna e a flora, porém, há uma tendência destes serem maiores sobre a superfície dos tabuleiros, por eles comportarem uma cobertura vegetal mais densa e relativamente diversificada. No entanto, a baixa taxa de ocupação do parque eólico faz com que a supressão vegetal para implantação do parque seja bastante reduzida se comparada com outras formas de uso do solo.

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.

Além disso, muitas propriedades apresentam poligonais que não se adequam ao empreendimento proposto, considerando que o ideal são terrenos que apresentam grandes profundidades, notadamente no sentido: sul-norte, com os aerogeradores voltados para o quadrante leste, de onde provém o maior percentual dos ventos.

Diante destes aspectos a área como um todo atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que neste processo foi decisiva a disponibilidade dos imóveis, com boas condições eólicas e em situação legal e ambiental viável à implantação das CGEs.

Estes pontos foram contemplados na região costeira de Trairi, contudo verificou-se restrições a possíveis alternativas de localização da central eólica em função das reservas de áreas para outros empreendimentos eólicos.

A existência de uma infraestrutura adequada dentro e nas imediações das CGEs é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos.

A área das CGEs tem acesso indireto para a CE-163 (à oeste), esta, por sua vez, permite acesso para outras rodovias estaduais e federais asfaltadas e em bom estado de conservação. Por exemplo, através da CE-163 chega-se a BR-222, que dá acesso ao Porto de Pecém, opção para o transporte dos equipamentos.

Como foi citado anteriormente em outros projetos, o arranjo espacial das turbinas no terreno das CGEs 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.

Sendo assim, conforme pode ser verificado nas Figuras 3.2 e 3.3, a primeira versão do arranjo geral elaborado para cada empreendimento apresentou diversas intervenções em áreas de preservação permanente.

No caso específico da área de implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO**, o acesso externo era previsto para ser realizado através da porção sudoeste do terreno, onde decorreriam intervenções em um lineamento de dunas fixas.

Por sua vez, o projeto inicial da **CGE SÃO JORGE** apontava para diversas intervenções em lagoas inter-dunares, com a passagem de trechos da via de acesso interno, inclusive, em setores de espelhos d'água.

Já na segunda alternativa de arranjo de cada CGE, mostradas nas Figuras 3.4 e 3.5, vê-se que foram feitas adequações no sistema viário a fim de que o mesmo contornasse as APP's, sobretudo o conjunto de lagoas existente na porção setentrional da área da **CGE SÃO JORGE**, bem como, a proposta de acesso externo inicial foi descartada, em função do caráter das intervenções associadas.

Sendo assim, em relação ao conjunto das CGEs, a Figura 3.6 é apresentada com ênfase nos aspectos relacionados ao acesso externo dos referidos empreendimentos eólico-elétricos.

De antemão, vale informar que aqui, entende-se como acesso externo, o traçado viário, implantado com as condições técnicas adequadas para atender ao deslocamento dos equipamentos necessários para a construção, montagem e operação das centrais geradoras eólicas, considerando as especificidades dos veículos e suas cargas, tais como, peso, dimensionamento físico (extensão e largura) e raios de curvatura. Sua extensão se dá desde a área de implantação dos empreendimentos até a via pública mais próxima e / ou viável para receber o fluxo

projetado, resguardadas as autorizações dos órgãos competentes.

Por outro lado as CGEs São Jorge e São Cristovão teriam seu acesso externo projetado para ser feito no limite norte da CGE São Jorge, com a conexão entre os dois empreendimentos se dando no limite norte da CGE São Cristovão.

A partir do limite norte da **CGE SÃO JORGE**, a conexão com a CE-163 se daria na altura do núcleo urbano de Guajiru, situado no limite norte. A partir de então, o trajeto passaria por Flecheiras, seguindo ainda a CE-163. Vale frisar que a passagem até chegar à localidade de Guajiru implicaria em diversas intervenções ambientais em lagoas, dunas e cursos d'água que existem nesse trajeto. Sendo assim, analisando o quadro de prováveis impactos ambientais e socioeconômicos sobre as localidades de Guajiru e Flecheiras, sobretudo, para a passagem dos equipamentos, pensou-se em uma nova alternativa locacional, a qual será apresentada na Figura 3.7.

Com essa nova concepção, o acesso externo para as **CGEs SÃO JORGE e SÃO CRISTOVÃO** se dão a partir de uma extensão do acesso externo projetado para a CGE Santo Antônio de Pádua.

Sendo assim, a extensão do acesso externo projetado para a CGE Santo Antônio de Pádua seguiria no sentido norte - sul, desde a estrada vicinal que liga a sede do município de Trairi à localidade de Pedrinhas, até chegar à outra estrada vicinal existente, que passa ao largo do limite norte da área de implantação da CGE Santo Antônio de Pádua. Essa estrada vicinal é utilizada pelos moradores de uma pequena localidade denominada Curimã, a qual permite acesso indireto para a sede municipal, passando antes, por Pedrinhas.

Tendo em vista o menor adensamento urbano e populacional da localidade de Curimã se comparado com Flecheiras e Guajiru, localidades que se caracterizam como significativos pontos turísticos do estado do Ceará, os quais seriam impactos de forma adversa com a passagem dos equipamentos utilizados para a construção de parques eólicos, além da significativa mitigação de impactos ambientais que decorreriam com a adoção do projeto anterior, apontam para essa última alternativa, como a mais viável a ser implantada.

Figura 3.2 – Primeira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – São Cristovão
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

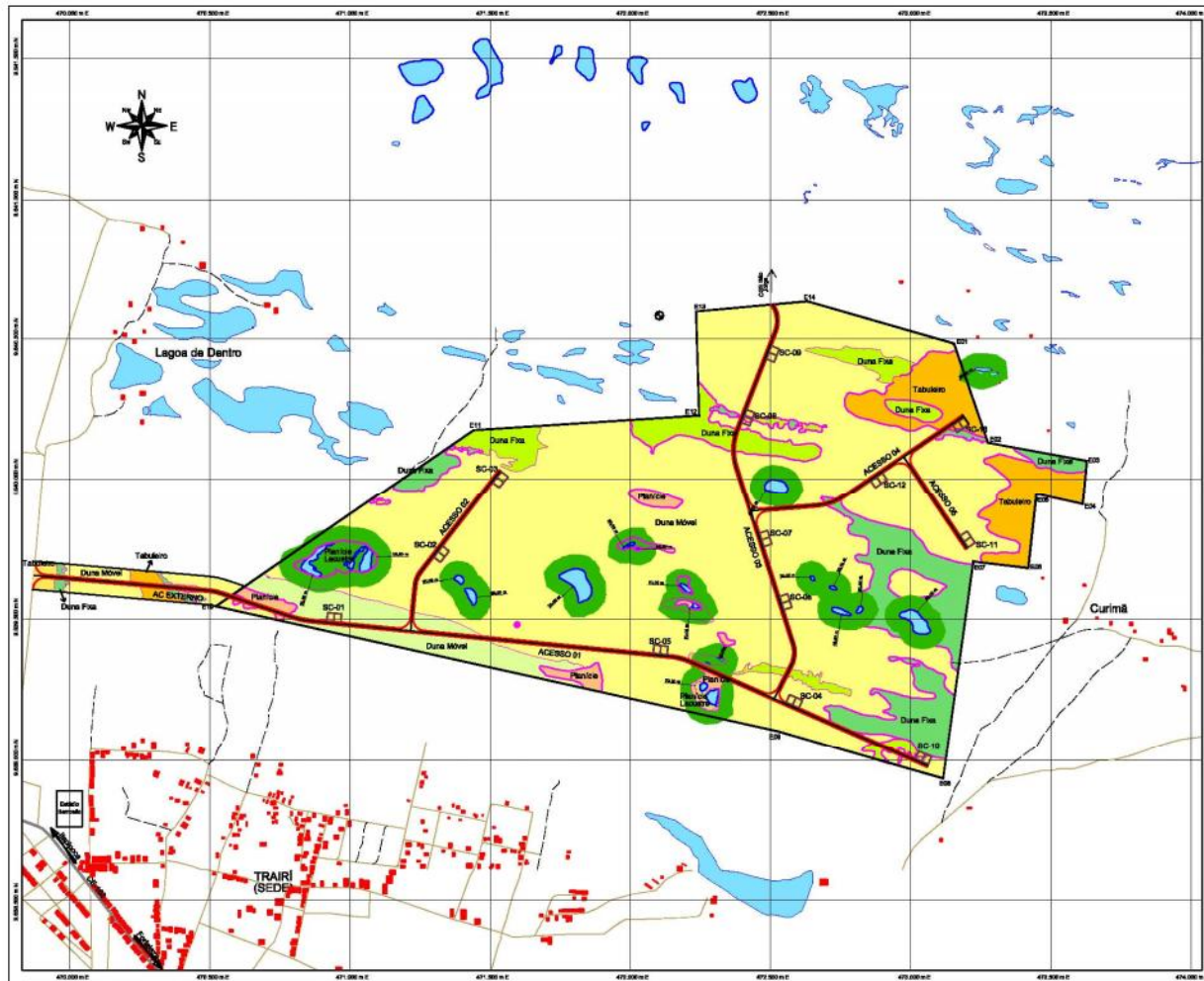


Figura 3.3 – Primeira Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – CGE São Jorge
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

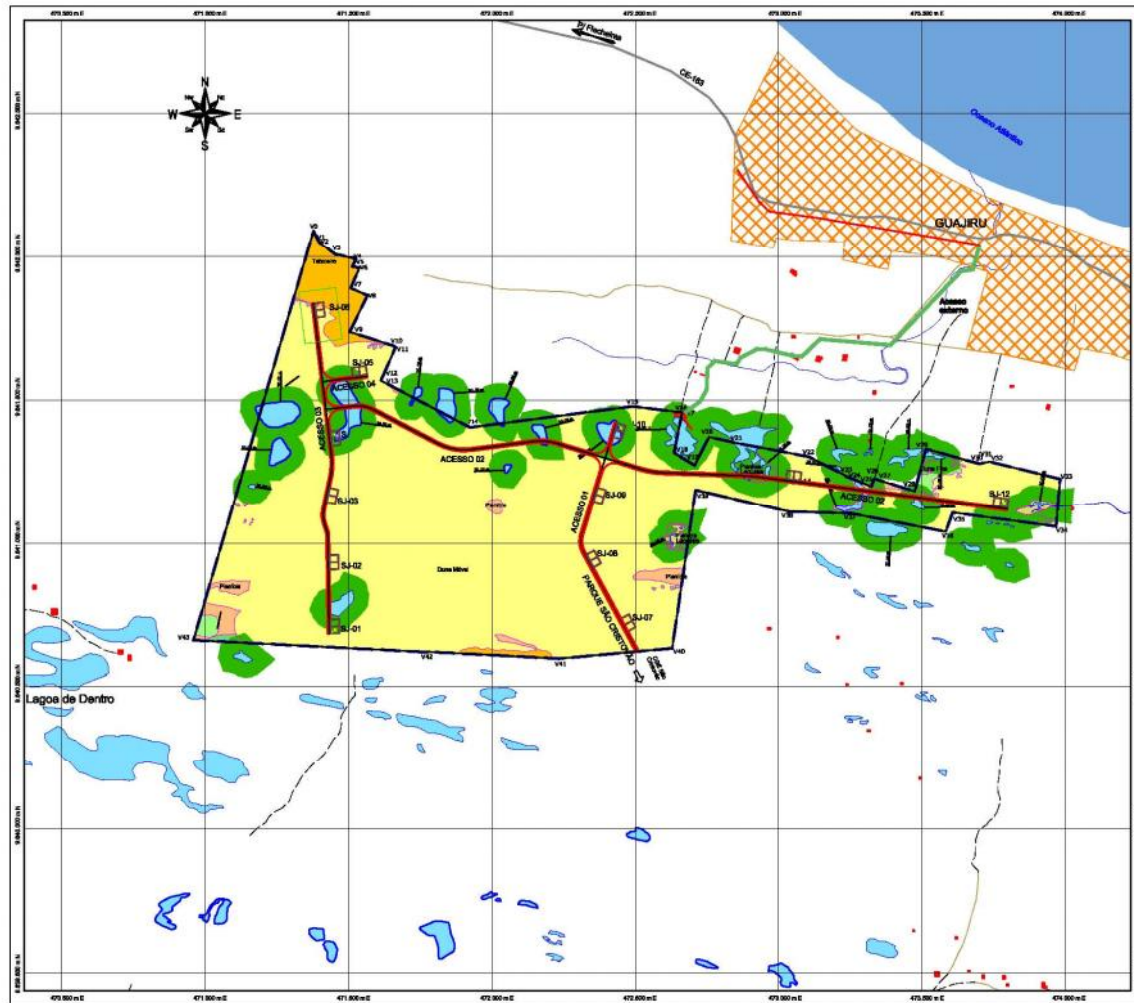


Figura 3.4 – Segunda Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – CGE São Cristovão
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

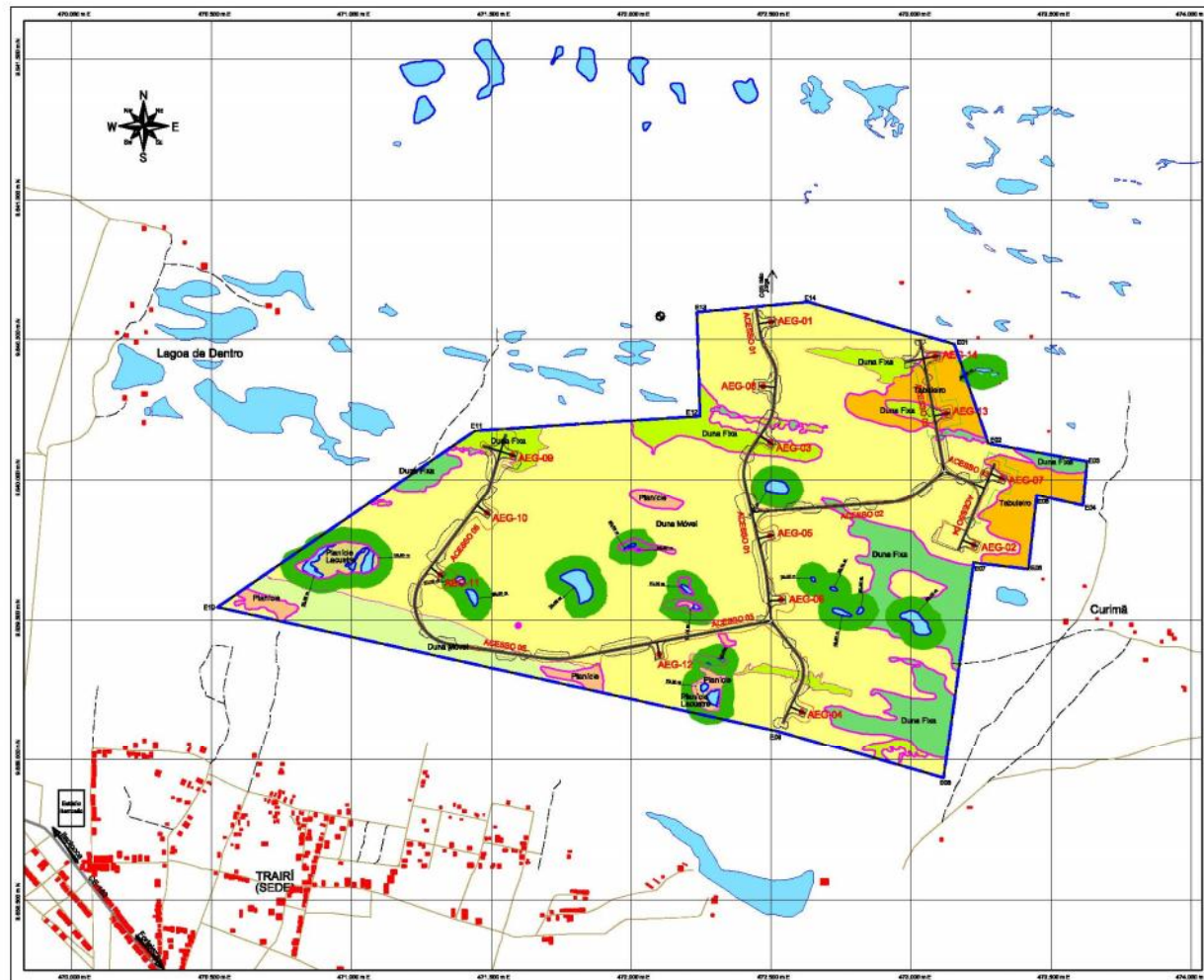


Figura 3.5 – Segunda Alternativa Locacional Estudada para as Torres e Vias de Acesso – CGE São Jorge
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

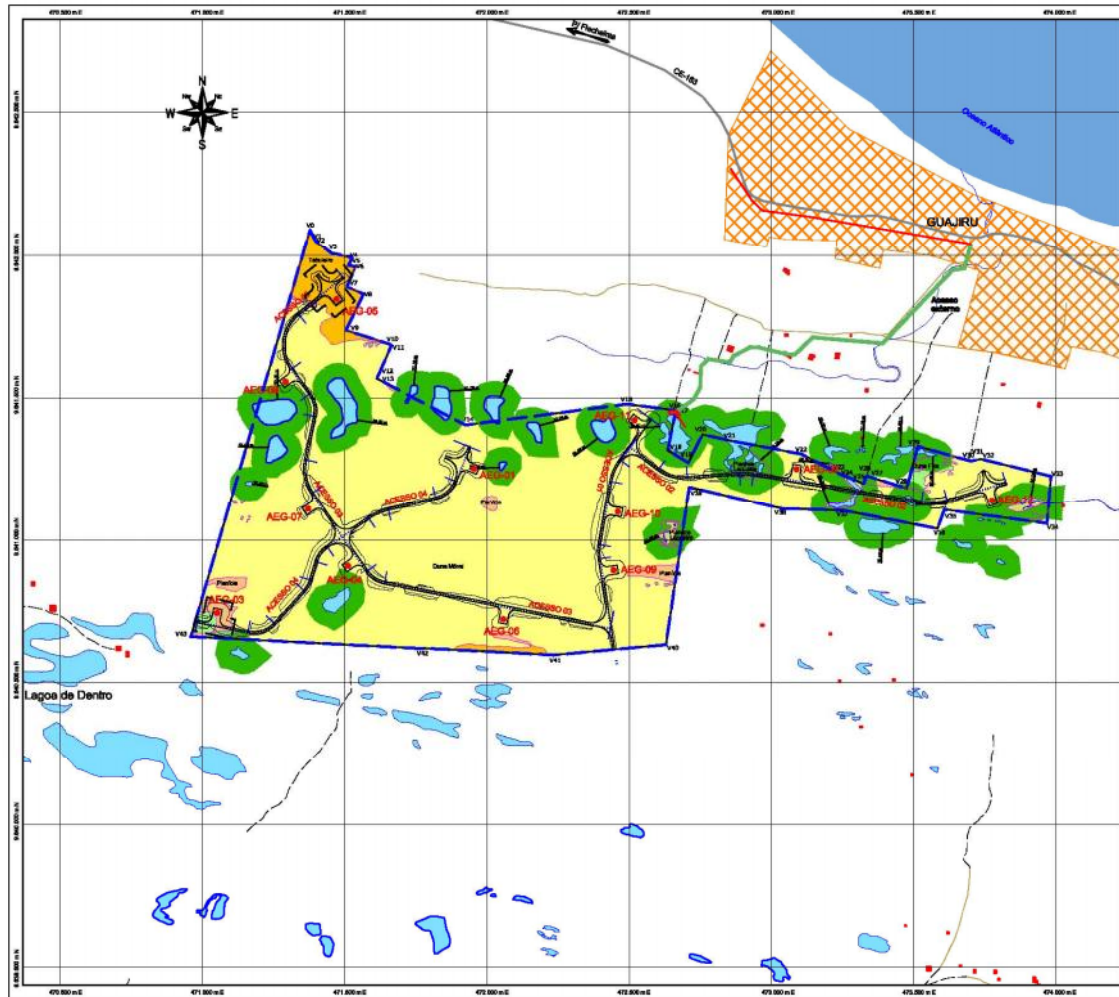


Figura 3.6 – Terceira Alternativa Locacional – Ênfase no Acesso Externo do Complexo Eólico
CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – TRAIRI / CE

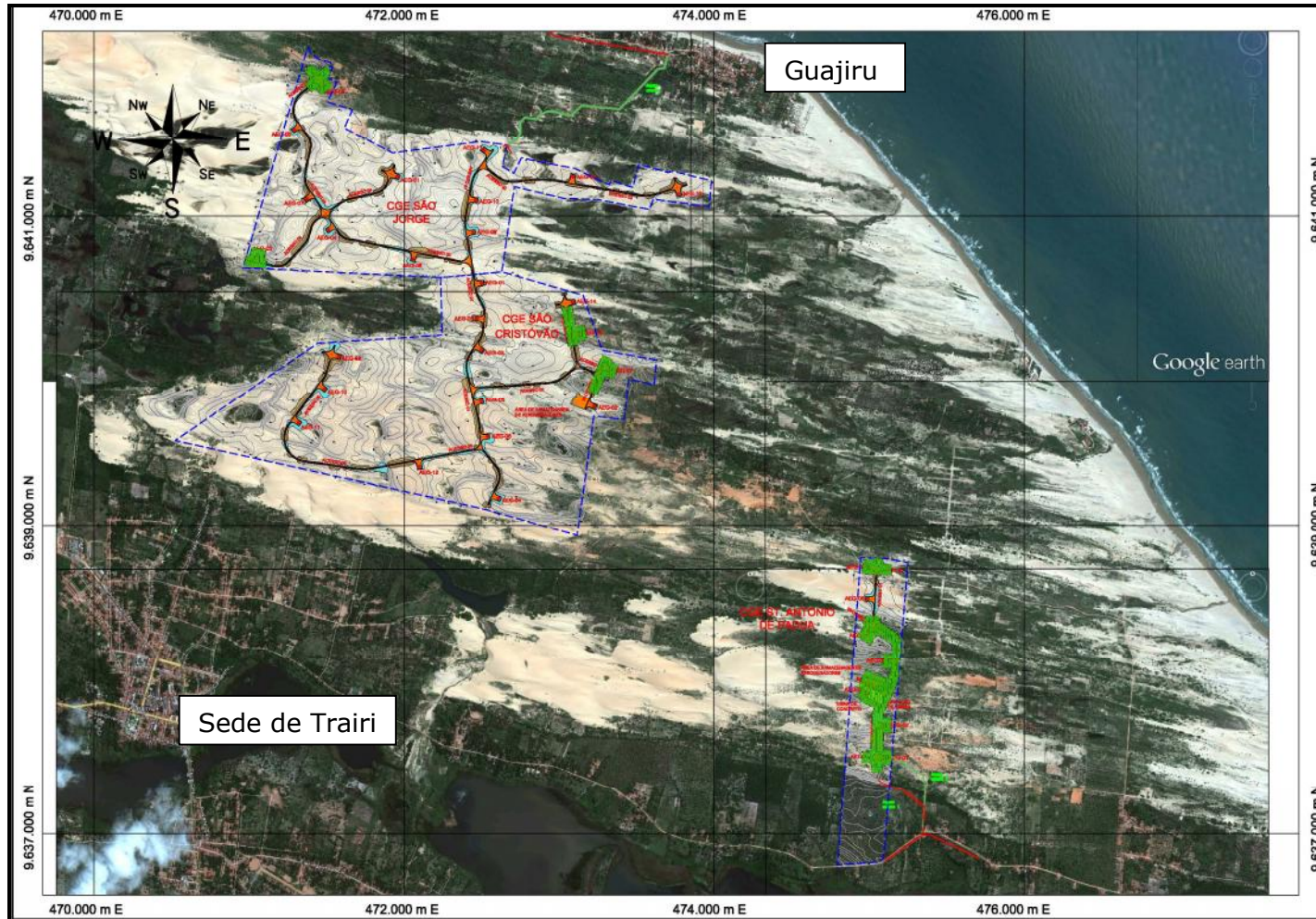
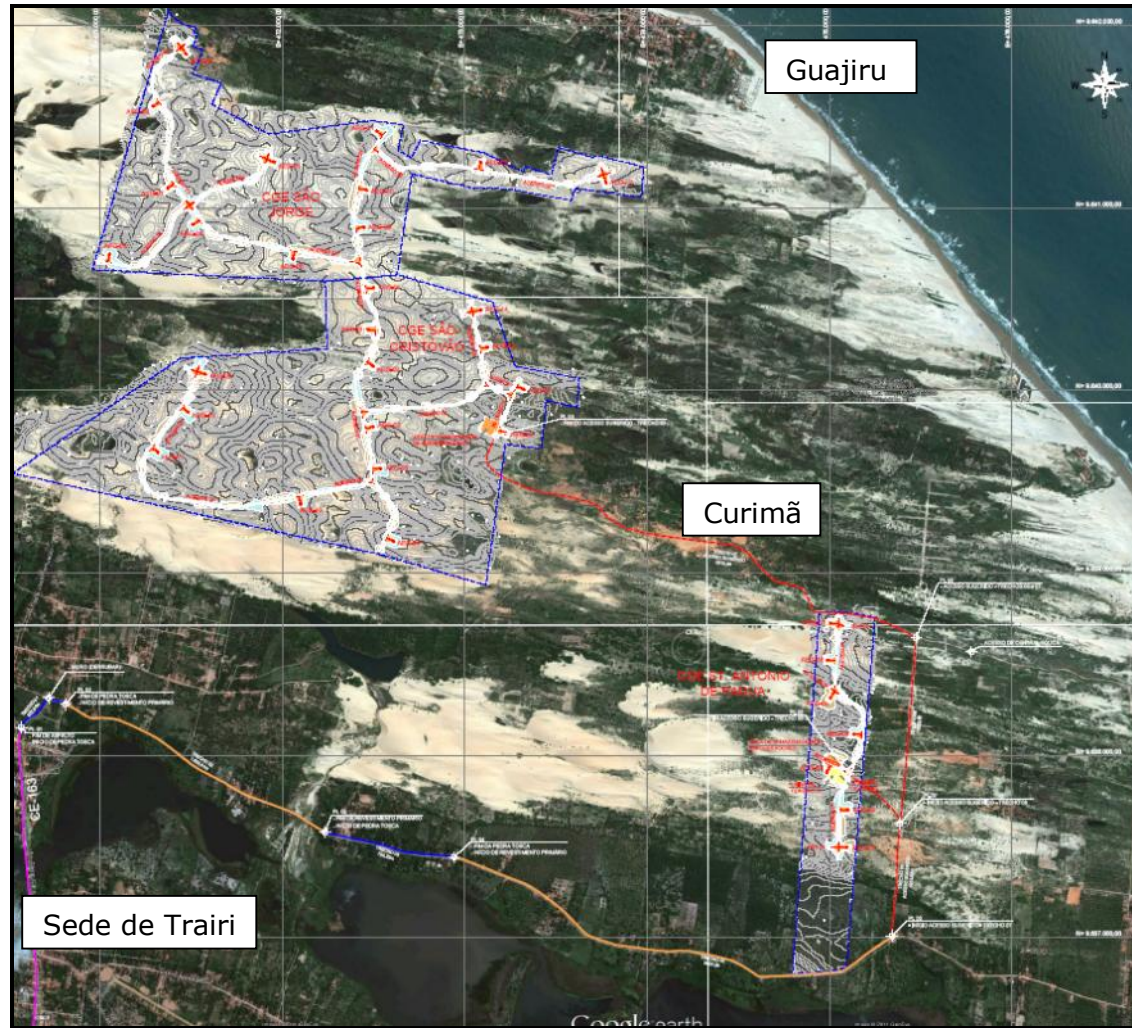


Figura 3.7 – Quarta Alternativa Locacional – Ênfase no Acesso Externo do Complexo Eólico
CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – TRAIRI / CE



3.4. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS

Sem a implantação dos empreendimentos o prognóstico para a área de influência direta dos projetos pode ser assim considerado:

- em se tratando de propriedades pouco produtivas, os proprietários dos terrenos deixarão de agregar valor a suas propriedades;
- poderá ocorrer a continuidade dos processos de desenvolvimento da cobertura vegetal;
- o Estado do Ceará perderá oportunidade de alcançar sua auto-sustentabilidade energética;
- sem os empreendimentos, a população da região perderá oportunidades de empregos tanto diretos quanto indiretos, e o município de Trairi deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico.

4. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DOS EMPREENDIMENTOS

4.1. FASES DOS EMPREENDIMENTOS

Os Projetos da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** se efetivarão em três fases, a saber: fase de estudos e projetos, fase de implantação e a fase de operação das CGEs.

4.1.1. Fase de Estudos e Projetos

O dimensionamento das centrais eólicas teve como pressupostos os estudos básicos realizados, envolvendo o estudo de viabilidade econômica, o levantamento planialtimétrico da área, o estudo referente à caracterização eólica da região, estudo arqueológico, estudo geotécnico e hidrogeológico, e o estudo de avaliação de riscos e o projeto básico da CGE.

4.1.1.1. Processo de Geração de Energia

As características eólicas da região litorânea cearense, em geral, são representadas por ventos que sopram do leste, que podem variar de 30 a 45° entre as direções nordeste e sudeste. Ventos em outros setores também são medidos, mas com pouca representatividade.

Os terrenos estreitos e alongados com orientação aproximada norte-sul, são os mais adequados para o bom aproveitamento do potencial eólico regional, deixando-se uma distância lateral de 3 vezes o diâmetro do rotor (D), ou seja, $3 \times D$, nestes casos é projetada apenas uma coluna de turbinas. Na maioria das vezes, em áreas quadradas ou retangulares a distância lateral entre turbinas de uma mesma coluna pode aumentar para 4 ou $5 \times D$, já a distância entre colunas é estabelecida entre 8 a $12 \times D$. O distanciamento entre as colunas é maior devido ao efeito esteira que reduz consideravelmente a intensidade do vento, e aumenta a turbulência atrás das turbinas. De antemão, vale ressaltar que o diâmetro das pás da central eólica em análise neste estudo é de 102,85 metros.

Estas distâncias são utilizadas apenas para a elaboração da disposição preliminar das turbinas, tendo em vista que o *layout* final (estudo de *micrositing*) dependerá de diversos fatores, tais como a quantidade de equipamentos, tamanho da área disponível, tamanho da turbina eólica e morfologia do terreno. Ressalta-se que a estimativa do número de turbinas normalmente não é alterada. O principal critério para distribuição espacial destas unidades no terreno é obedecer a uma distância entre os aerogeradores na direção dos ventos que gere efeitos minimizados nas turbulências. Além dos critérios técnicos, a sistemática de distribuição dos aerogeradores, adotou critérios estéticos e ambientais, visando a harmonização com o meio natural.

4.1.1.2. Projeto Básico da Infra-estrutura Civil

O projeto civil de uma CGE compreende basicamente o sistema viário interno, as plataformas de montagem, as fundações dos aerogeradores e o sistema de drenagem e proteção de taludes.

O sistema viário interno e externo e as plataformas de montagem são dimensionados conforme exigências e especificações técnicas do fabricante dos aerogeradores, principalmente no que diz respeito às cargas admissíveis, aos raios de curvatura, inclinações, as dimensões das plataformas, das vias internas e externas, sempre em observância às Normas e Especificações Técnicas pertinentes.

4.1.1.2.1. Sistema Viário Externo

O acesso externo tem a função de permitir o transporte de todos os materiais e equipamentos necessários à implantação das CGEs, geralmente sendo definido pelo trecho compreendido entre o local de armazenagem dos aerogeradores e a área da central eólica. O acesso externo terá

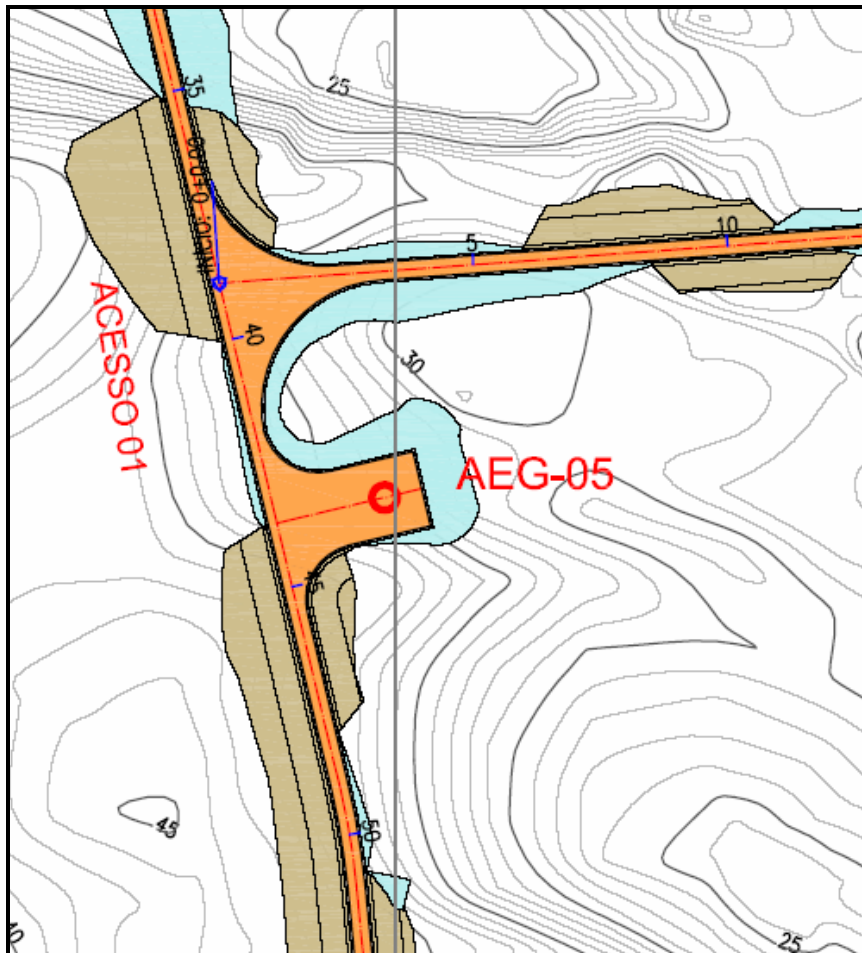
melhoramentos ao longo da sua extensão quando da definição do conjunto transportador para o transporte dos aerogeradores. Ações corretivas, melhorias e adequações técnicas serão providenciadas para permitir com segurança o tráfego dos veículos e cargas especiais até os locais de descarga.

4.1.1.2.2. Sistema Viário Interno

A estrutura viária interna das CGEs será implantada com suporte suficiente para possibilitar o tráfego de veículos nas fases de implantação e operação da central eólica.

Inicialmente, na fase de implantação, deve garantir o fluxo de veículos pesados tais como, caminhões com equipamentos, guindastes especiais e máquinas para montagem das torres, aerogeradores e seus componentes. Posteriormente, na fase operacional, a malha viária será destinada basicamente ao tráfego de veículos de menor porte, com a finalidade de executar as atividades de manutenção da central eólica. Eventualmente poderá ser necessário o uso de veículos pesados. Portanto, será construída com durabilidade para resistir às intempéries ao longo dos anos. Parcela do sistema viário interno a ser implantado pode ser verificado na Figura 4.1.

Figura 4.1 – Parcela da Via Interna das CGEs
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Projeto Geométrico. Planta Geral do Sistema Viário Interno.

4.1.1.2.3. Projeto Geométrico

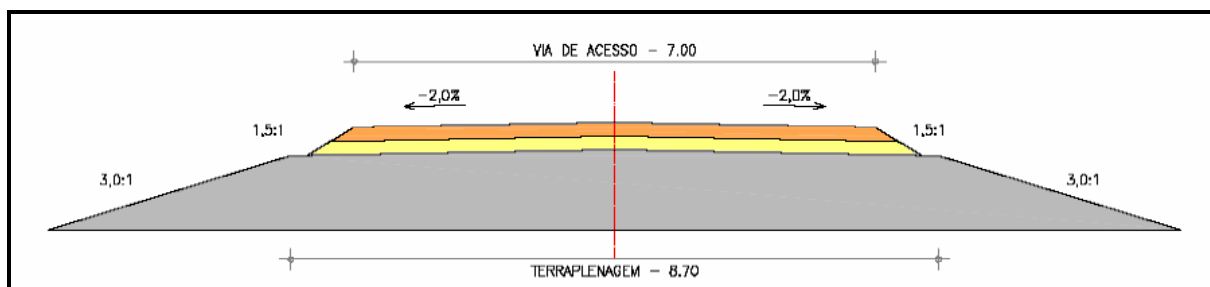
O projeto geométrico do sistema viário interno das CGEs foi elaborado em função das peculiaridades dos veículos, máquinas especiais e equipamentos que serão utilizados na implantação da central eólica e, principalmente, das condições topográficas existentes.

O presente projeto adotou uma largura completa de 7,00 m da seção transversal da via de acesso (sem interferência dos dispositivos de drenagem - meio fio e sarjetas) e uma largura livre de 6,00 m para permitir a movimentação dos guindastes

entre as plataformas de montagem. A Figura 4.2 apresenta o perfil longitudinal da via de acesso interno.

A seção tipo das vias conta com uma inclinação transversal para cada lado de 2,0 % a partir do eixo. Para a plataforma de montagem, pode ser observada na sua seção transversal, uma inclinação de 0,50 % para cada lado e na seção longitudinal uma inclinação de 1,0 %. Por sua vez, o raio horizontal mínimo adotado nas interseções dos acessos foi de 50m.

Figura 4.2 – Perfil longitudinal da Via de Acesso Interno das CGEs
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Projeto de Pavimentação. Seções Tipo.

Algumas características geométricas dos acessos internos podem ser verificadas no Quadro 4.1, a seguir.

4.1.1.2.4. Projeto de Terraplenagem

No desenvolvimento do projeto geométrico básico, para a conformação da plataforma do corpo estradal (vias de acesso interno e plataformas de montagem dos aerogeradores), será levada em consideração a utilização de material proveniente

da área do projeto, compensando os volumes dos trechos de aterros com material proveniente dos trechos em cortes. Será também considerada a compensação de material lateral e longitudinal com o objetivo de reduzir distâncias médias de transporte. Eventualmente, poderá ser utilizado material de jazidas licenciadas localizadas fora da área da central eólica.

Quadro 4.1 – Características Geométricas do Sistema Viário – CGE São Cristovão
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

CGE Acesso	Trecho	Extensão (m)	Raios horizontais (m)		Raios verticais (m)		Rampas longitudinais (%)		
			Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
SCRI	01	E0 a E79+8,29	1.588,290	300	100	52.645,289	573,332	6,00	0,50
	02	E0 a E36+3,18	723,180	200	200	8.578,134	571,429	6,00	0,50
	03	E0 a E31+8,24	628,240	-	-	1.237,047	630,132	5,85	0,50
	04	E0 a E16+16,00	336,000	-	-	1.142,857	660,456	4,00	0,50
	05	E0 a E103+10,37	2.070,370	400	100	1.761,435	635,256	9,05	0,50
TOTAL		5.346,080							

Fonte: Memorial Descritivo da CGE São Cristovão.

O encaminhamento das vias de acesso interno foi desenvolvido em terreno com solo tipicamente arenoso (dunas). Com esse tipo de solo os taludes atingem estabilidade com inclinação na proporção 3,0 (horizontal) para 1 (vertical) que será adotada para as seções de terraplenagem do projeto.

Os volumes de terraplenagem do sistema viário interno estão apresentados nos Quadros 4.2 e 4.3, abaixo.

4.1.1.2.5. Projeto de Pavimentação

Para atender aos requisitos exigidos pelo fabricante dos aerogeradores, as camadas do pavimento das vias de acesso e das plataformas de montagem foram projetadas para suportar cargas de 50 t/m². O projeto de pavimentação das vias internas e plataformas será composto por 02 (duas) camadas, a saber:

- Sub-base: solo com CBR \geq 20 % e com espessura de 20 cm;
- Base: solo com CBR \geq 40 % e com espessura de 20 cm.

4.1.1.2.6. Projeto de Drenagem

O sistema de drenagem será formado por diferentes tipos de elementos de drenagem como meio-fios, bueiros, sarjetas, descidas de água e caixas de deságüe.

Para proteção dos taludes deverá ser considerada a plantação de gramínea. O plantio da gramínea deverá cobrir todas as áreas dos taludes, tanto de cortes como de aterros, desde a borda de pavimentação até os *off-sets* de terraplenagem. As linhas de plantio das gramíneas deverão ser locadas de forma defasadas uma da outra a fim de diminuir caminhos preferenciais do fluxo erosivo. Figura 4.3.

Quadro 4.2 – Resumo dos Volumes de Terraplenagem – CGE São Cristovão
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

CGE	Acesso	Trecho	Extensão (m)	Corte geométrico (m ³)	Aterro geométrico (m ³)	Expurgo (m ³)
SRI	01	E0 a E79+8,29	1.588,290	86.296,089	75.003,994	-
	02	E0 a E36+3,18	723,180	8.527,955	10.364,886	-
	03	E0 a E31+8,24	628,240	18.112,723	23.175,509	3.332,775
	04	E0 a E16+16,00	336,000	16.646,286	9.727,116	3.332,832
	05	E0 a E103+10,37	2.070,370	86.483,832	134.329,452	-
TOTAL			5.346,080	216.066,886	252.600,957	6.665,607

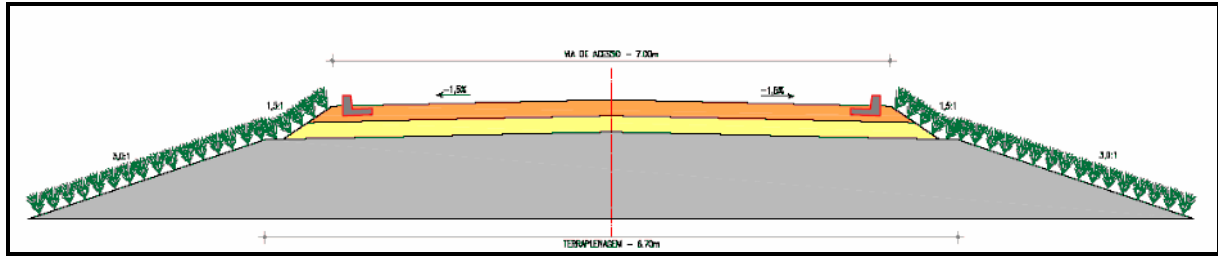
Fonte: Memorial Descritivo da CGE São Cristovão.

Quadro 4.3 – Resumo dos Volumes de Terraplenagem – CGE Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

CGE	Acesso	Trecho	Extensão (m)	Corte geométrico (m ³)	Aterro geométrico (m ³)	Expurgo (m ³)
SJOR	01	E0 a E43+0,75	860,750	36.815,254	79.505,162	-
	02	E0 a E68+14,88	1.374,880	29.428,716	17.331,654	-
	03	E0 a E105+6,35	2.106,350	83.826,764	84.779,708	3.231,206
	04	E0 a E63+7,74	1.267,740	49.478,805	48.548,144	2.381,995
TOTAL			5.609,720	199.549,539	230.164,669	5.613,201

Fonte: Memorial Descritivo da CGE São Jorge.

Figura 4.3 – Seção tipo da Proteção Vegetal de Taludes
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Projeto Drenagem. Seções Tipo.

4.1.1.2.7. Fundações

Na fase de elaboração dos projetos executivos das obras civis deverão ser realizados estudos de engenharia específicos para a adequação do projeto conceitual das fundações, visando atender as condições de resistência mecânicas do solo do local.

A adequação do projeto conceitual da fundação do aerogerador leva em consideração os resultados das investigações geotécnicas do subsolo em cada ponto de implantação e dos esforços atuantes. Considera também a observância às normas e leis vigentes do país, possibilitando em alguns casos a aplicação do projeto conceitual sem grandes alterações e, em outros, a utilização de novo projeto específico para o local.

A Figura 4.4 apresenta a perspectiva do bloco de fundação apresentado no projeto conceitual de fundações do empreendimento.

4.1.1.2.8. Canteiro de Obras

O canteiro de obras que vai atender a construção das **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE** está localizado na área da CGE Santo Antônio de Pádua. O canteiro deverá atender as normas vigentes de Higiene e Segurança do Trabalho e será composto de escritórios, almoxarifado, refeitório, bebedouros, vestiários, enfermaria, laboratórios de solos e concreto, sistema de telefonia móvel ou fixa, sistema de rádio comunicação, *containers* de apoio, usina de concreto e estação de tratamento de esgoto.

A energia elétrica a ser utilizada no canteiro poderá ser fornecida através da concessionária local ou através de grupo geradores. O abastecimento de água será realizado através de poços a serem instalados na área do empreendimento de acordo com as exigências do órgão ambiental.

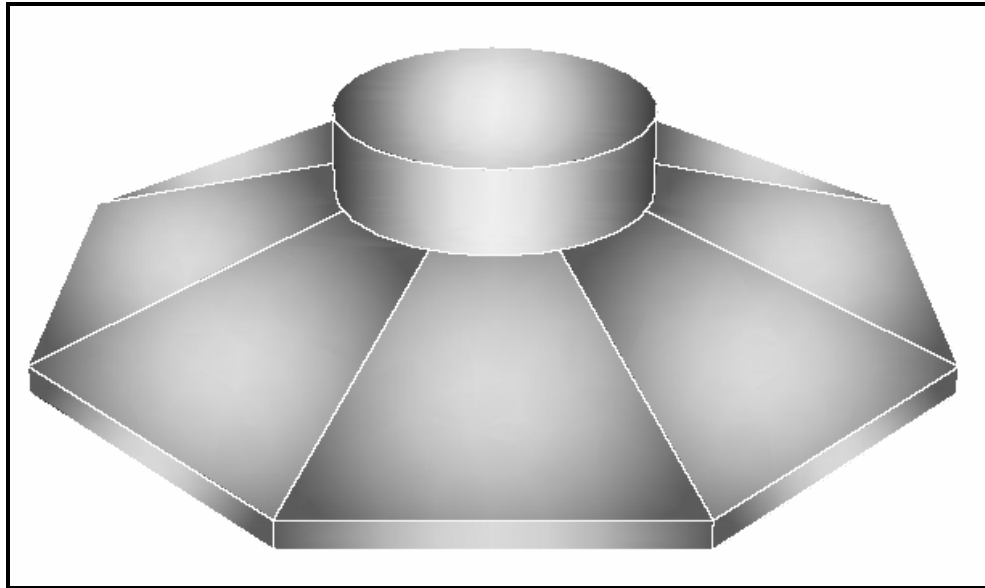
4.1.1.3. **Projeto Básico da Infra-estrutura Elétrica**

O ciclo da geração de energia elétrica desde os aerogeradores até a sua entrega para distribuição e consumo pode ser simplificado nos seguintes passos:

- ◆ Geração da energia elétrica em baixa tensão (750 V) nos aerogeradores, convertida em 690 V para conexão no transformador da Subestação Unitária;
- ◆ Elevação da tensão elétrica para média tensão (34,5 kV) nas Subestações Unitárias;
- ◆ Coleta e transporte da energia em média tensão através da Rede Coletora;
- ◆ Elevação da tensão elétrica para alta tensão (230 kV) na Subestação Elevadora;
- ◆ Transporte da energia em alta tensão até o ponto de conexão do sistema interligado pela Linha de Transmissão.

A concepção técnica da infra-estrutura elétrica está baseada nestes passos e descrita nos itens a seguir.

Figura 4.4 – Perspectiva do Bloco de Fundação
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Projeto de Fundações. Perspectiva.

4.1.1.3.1. Aerogeradores

Os aerogeradores são máquinas mecânico-elétricas com componentes eletrônicos que convertem a energia cinética de uma massa de ar em energia mecânica e depois em energia elétrica. A massa de ar que incide na turbina move as pás do rotor, ao girá-lo, seu eixo também gira com a mesma velocidade em baixa rotação (~15-20 rpm). A velocidade do eixo (baixa rotação) é aumentada por uma caixa multiplicadora para um segundo eixo uma alta rotação (~1.800 rpm). O segundo eixo é conectado mecanicamente a um gerador elétrico, este produzirá energia elétrica à rede.

O diagrama apresentado na Figura 4.5 mostra o processo desta conversão.

Os aerogeradores a serem implantados serão de fabricação da IMPSA, modelo IWP-100, com potência ativa nominal de 2.000 kW, com fator de potência variando entre 0,9 indutivo e capacitivo. A tensão de saída o gerador é de 750 V,

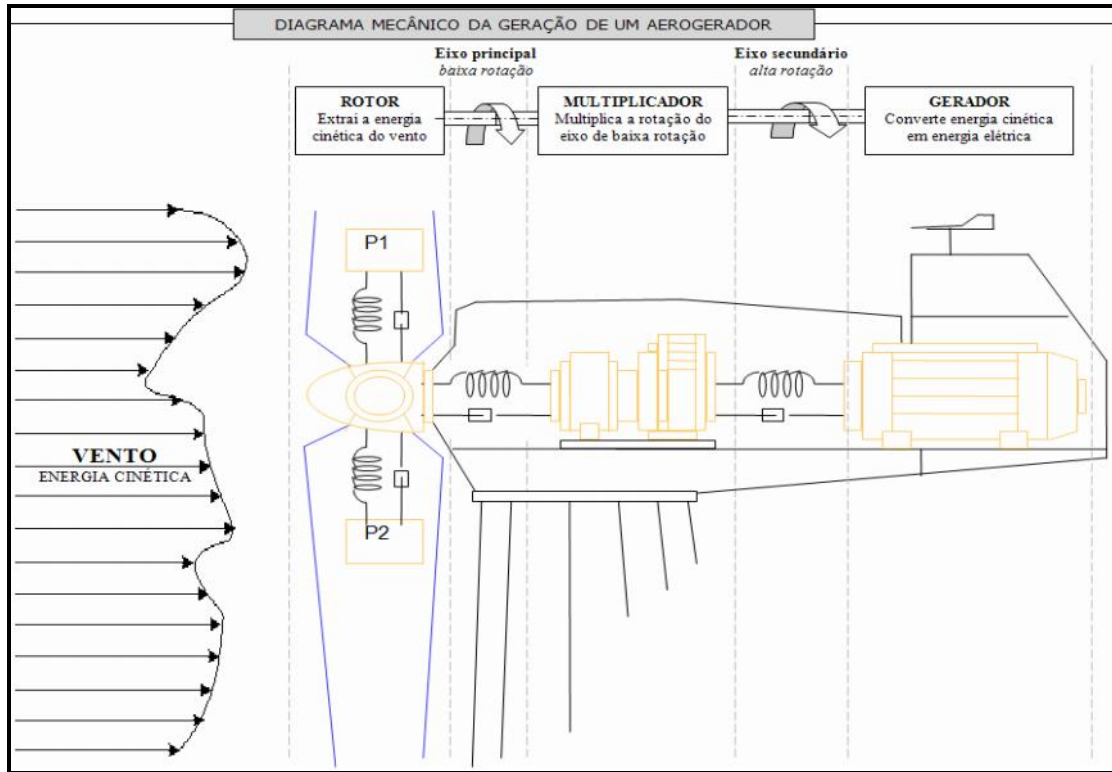
convertida em 690 V com frequência de 60 Hz através do conversor de frequência.

As torres de sustentação serão metálicas e terão uma altura de 85 m, local onde estará instalada a nacelle que abriga o gerador, os mecanismos e todos os demais componentes de controle da geração.

As pás, em número de três, serão montadas na extremidade de um rotor com eixo horizontal. O diâmetro de ação das pás dos aerogeradores em movimento será de 102,85 m, resultando numa área de varredura de 8.332,29 m² e na altura máxima de 136,4 m. A velocidade de rotação operacional atuará na faixa de 5 a 15 rotações por minuto.

Os equipamentos e instrumentos de proteção, controle e interligação de cada aerogerador com a subestação unitária, conseqüentemente com a rede coletora, estarão abrigados em painéis instalados na parte inferior no interior da torre.

Figura 4.5 – Diagrama Mecânico da Geração de um Aerogerador
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



O sistema de controle de cada gerador é independente e opera automaticamente em função das características variáveis do vento e de eventuais ocorrências no sistema elétrico a que está interligado. O sistema de controle de cada aerogerador também permite o acompanhamento do seu desempenho e a sua operação remota.

O transporte da energia gerada desde o aerogerador até os painéis fixados na base da torre será feita por cabos isolados 0,6/1 kV devidamente dispostos no interior da torre. A interligação elétrica entre os painéis na base da torre e a subestação unitária também será feita com cabos isolados 0,6/1 kV, estando estes acomodados no interior de eletrodutos adequadamente instalados entre a fundação da torre e a base da subestação unitária.

4.1.1.3.2. Subestações Unitárias

As subestações unitárias, também denominadas de centros de transformação e seccionamento, têm a finalidade de elevar a tensão elétrica gerada

e de interligar os aerogeradores na rede coletora. No seu interior estão abrigados os dispositivos de proteção do transformador, de seccionamento da rede e todas as junções entre os cabos isolados da rede e os terminais dos equipamentos.

A edificação da subestação unitária será construída com peças pré-moldadas de material especial em fibrocimento. A base da edificação é um elemento monolítico que conterá os devidos insertes e apoios para montagem das paredes, painéis, transformador e laje do piso. Sob o local de instalação do transformador, a base possui uma bacia apropriada para contenção do óleo em caso de um incidente com vazamento.

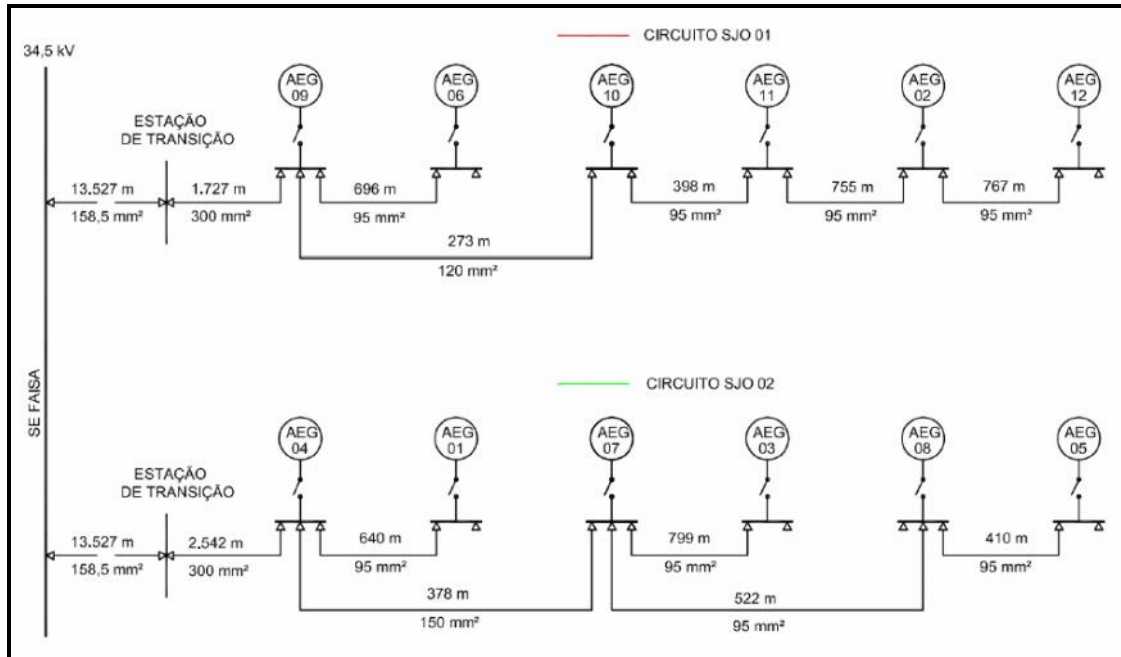
4.1.1.3.3. Rede Coletora

A rede coletora de média tensão tem a finalidade de transportar a energia gerada nos aerogeradores desde as subestações unitárias até a subestação elevadora, dessa forma, as subestações unitárias ficam interligadas entre si e com a subestação elevadora. Será instalada de forma subterrânea no

interior da central eólica, interligando as subestações unitárias, e convertida em rede aérea, através de uma estação de transição, no tronco do circuito até sua chegada na Subestação Elevadora Faisa.

O esquema do traçado da rede coletora da **CGE SÃO JORGE**, por exemplo, contendo a distribuição dos aerogeradores no circuito, pode ser visualizado na Figura 4.6, abaixo:

Figura 4.6 – Esquema do Traçado da Rede Coletora – CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Memorial Descritivo da CGE São Jorge.

Rede Coletora Subterrânea

A interligação entre as subestações unitárias se dará de forma subterrânea, através de cabos de potência isolados com classe de tensão 20/35 kV, diretamente enterrados no solo por meio de valas dispostas ao longo das vias de acesso.

A rede coletora subterrânea da **CGE SÃO JORGE** terá uma extensão aproximada de 9.907 m, correspondendo aos circuitos SJO 01 e 02. Os circuitos interligarão 12 (doze) aerogeradores entre si, distribuídos em 4.616 m e 5.291 m nos circuitos SJO 01 e SJO 02, respectivamente e até a estações de transição subterrânea-aérea, totalizando uma potência individual de 24 MW, quando em geração nominal.

Por sua vez, a rede A rede coletora subterrânea da **CGE SÃO CRISTOVÃO** terá uma extensão aproximada de 6.833 m, correspondendo aos circuitos SCR 01 e 02. Os circuitos interligarão o 13

(treze) aerogeradores entre si, distribuídos em 3.223 m e 3.610 m nos circuitos SCR 01 e SCR 02, respectivamente e até as estações de transição subterrânea-aérea, totalizando uma potência individual de 26 MW, quando em geração nominal.

Rede Coletora Aérea

A rede coletora aérea será instalada desde a estação de transição subterrânea-aérea, no tronco do circuito SAN 01, até a chegada a Subestação Elevadora Faisa e terá aproximadamente 9,8 km de extensão.

A rede terá uma faixa de domínio com 10,0 metros de largura, 5,0 metros para cada lado a partir do eixo. Deverá ter a faixa de passagem limpa e desmatada, conforme especificado em documentação aprovada pelos órgãos ambientais (autorização para supressão de vegetação).

4.1.1.3.4. Subestação Elevadora

A subestação elevadora tem a finalidade principal de elevar a tensão elétrica de média tensão da rede coletora (34,5 kV) para valores mais elevados, tidos como de alta tensão (no caso, 230 kV) e assim, através da linha de transmissão, transportar a energia gerada nas centrais eólicas para o ponto de conexão, distribuição e consumo que normalmente estão distantes do local da geração. Com a elevação da tensão se reduz as perdas elétricas na transmissão da energia.

A subestação elevadora, denominada SE Faisa, será instalada dentro do terreno do Complexo Eólico Faisa. Esta SE foi concebida para receber, inicialmente, a potência gerada pelas UEEs Faisa I, Faisa II, Faisa III, Faisa IV, Faisa V e Embuaca, através de um único barramento de 34,5 kV, seguido de um vão de transformação que elevará a tensão para seu nível de transmissão, 230 kV, acompanhado dos vãos de transferência de barras e saída da linha de transmissão, ambos também na tensão de 230 kV.

As obras civis referentes à SE Faisa consistem nas edificações das casas de comando e controle, casas de abrigo do grupo motor gerador, guarita para vigilância, acesso pavimentado para a casa de comando e ao pátio da subestação, bases e dispositivos para os equipamentos, paredes corta fogo e caixas separadoras de óleo para os transformadores de força, canaletas e caixas de passagem para os cabos de força e fiação, escavação para a malha de terra e fundações das estruturas, muro em todo perímetro da subestação, terraplanagem e drenagem do pátio de equipamentos e acessos.

4.1.1.3.5. Linha de Transmissão

A linha de transmissão (LT) 230 kV que deriva da SE Faisa será conectada na Subestação Elevadora Pecém II, interligando assim as centrais eólicas Faisa I, Faisa II, Faisa III, Faisa IV, Faisa V, Embuaca, CGE Santo Antônio de Pádua, **CGE SÃO CRISTÓVÃO E CGE SÃO JORGE** à Rede Básica do Sistema Interligado Nacional.

A LT terá uma extensão aproximada de 60,0 km e o caminhamento se dará em áreas dos municípios de Trairi e São Gonçalo do Amarante, estado do Ceará. Devido a esta peculiaridade, da linha de

transmissão percorrer áreas externas ao local da instalação da central eólica, o seu Licenciamento Ambiental tem tratamento diferenciado e será em separado ao licenciamento da central eólica. As principais características da linha de transmissão são apresentadas a seguir.

4.1.2. 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, terraplenagem, drenagem, pavimentação dos acessos, edificações (fundações, montagem das torres, instalação e montagem dos aerogeradores, montagem da rede de distribuição, conexão elétrica etc.).

4.1.2.1. **Contratação dos Empreiteiros / Mão de obra**

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. Os trabalhadores da construção civil serão empregados para construção da estrada de acesso interno, das edificações, das fundações e das calhas a serem utilizadas no cabeamento, entre outros serviços.

Para montagem das torres, dos aerogeradores e dos cabeamentos serão requisitados trabalhadores especializados, sendo que parte desse pessoal será encaminhada pelos fabricantes dos equipamentos.

4.1.2.2. **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.

4.1.2.3. Limpeza da Área / Desmatamento

A limpeza de parte do terreno onde verifica-se a ocorrência de cobertura vegetal de maior porte, especificamente nos setores onde haverá a instalação das torres dos aerogeradores, será feita 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. Será solicitado o requerimento da autorização para o desmatamento e limpeza da área junto a SEMACE, conforme estabelece a legislação ambiental vigente.

4.1.2.4. Terraplanagem

A plataforma do aerogerador possui dimensões aproximadas de 50m x 30m, para permitir as manobras dos guindastes e a montagem dos aerogeradores. Logo se faz necessário que tal plataforma tenha a capacidade de suporte conforme indicado. O reforço do solo se dará através de um estudo de sua composição e quando necessário, deverá ser misturado com um solo granulometricamente mais rico, que propicie uma melhor compactação e, conseqüentemente, uma maior capacidade de suporte para o solo.

4.1.2.5. Construção das Vias de Acesso

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 piçarra, atendendo a capacidade de suporte do solo.

4.1.2.6. Implantação dos Aerogeradores

Esta seção tem por finalidade esclarecer e ilustrar as atividades a serem realizadas nas obras de construção para a implantação dos aerogeradores. Dentro da Etapa de Implantação dos Aerogeradores, sub-etapas poderão ser divididas de acordo com a seqüência a seguir:

4.1.2.6.1. Fundações

Área do Serviço

Nesta sub-etapa o empreendedor definirá junto com as empresas empreiteiras uma área de trabalho necessária para as montagens dos aerogeradores. Também é definido nesta etapa, o *layout* do canteiro de obras, com as instalações provisórias de escritório, banheiros, almoxarifado, etc.

Sondagem

Nesta sub-etapa será realizado o estudo geotécnico do solo através do ensaio denominado de SPT (*Standard Penetration Test*) para se ter conhecimento das características das camadas do solo como: tipo do solo, resistência à penetração da camada, etc.

Projeto de Fundações

Com as informações de resistência das camadas do solo, juntamente com os esforços oriundos da *Nacele*, Pás e torre nas fundações, elabora-se o projeto de fundações do aerogerador. As fundações podem ser diretas ou indiretas, isso irá depender do perfil do solo em que a fundação irá se apoiar.

Escavações

Com o projeto de fundações elaborado, a obra pode ser iniciada com a escavação da área onde será implantada a fundação do aerogerador.

Na Figura 4.7 ilustra-se o trabalho de escavação.

Execução das Fundações Diretas e Indiretas

As Figuras 4.8 a 4.13 ilustram a seqüência da execução das fundações.

Figura 4.7 – Exemplo de Escavação para Instalação de Aerogerador

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2010.

Figura 4.8 – Perfuração das Estacas com Sonda
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

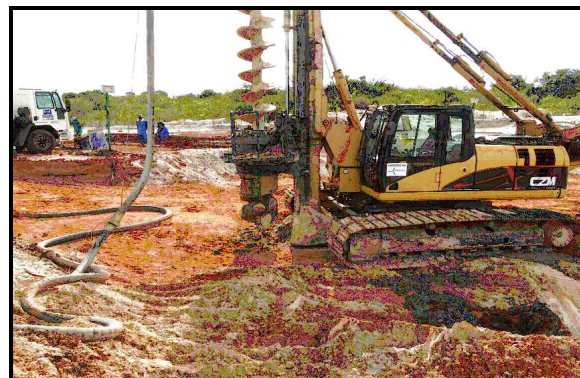


Foto: Geoconsult, 2010

Figura 4.9 – Exemplo de Fixação das Estacas. (a) Armadura; (b) Preenchimento com Concreto

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



a) armadura



b) preenchimento com concreto

Foto: Geoconsult, 2010.

Figura 4.10 – Extensão das Estacas com Armaduras de Engates da Sapata ou Bloco

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2010.

Figura 4.11 – Cimentação das Bases com as Armaduras de Engaste

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2010.

Figura 4.12 – Exemplo da Armadura do Bloco de Coroamento já com Coroa de Ancoragem (em destaque)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2010.

Figura 4.13 – Detalhamento da Coroa de Ancoragem

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

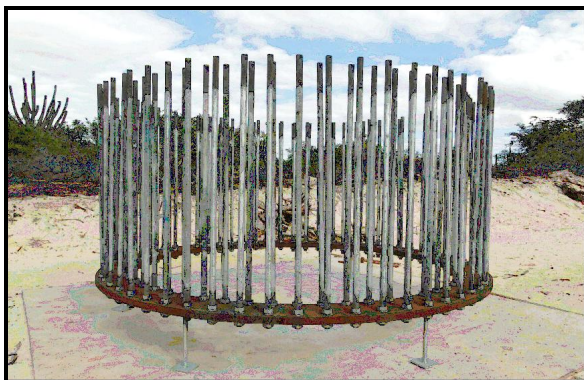


Foto: Geoconsult, 2010.

Aterro e Regularizações

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.

4.1.2.6.2. Montagem Mecânica

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

4.1.2.6.3. Testes Finais 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 operação.

4.1.2.7. Desmobilização

Após o término da obra, as estruturas do canteiro de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados, serão desmobilizados. Todas as instalações provisórias serão retiradas, ficando apenas as benfeitorias previstas no projeto executivo da **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**.

4.1.3. Fase de Operação

4.1.3.1. Produção de Energia Elétrica

A **CGE SÃO CRISTOVÃO** está projetada para uma capacidade de operação de 26,0 MW, através de 13 (treze) aerogeradores de 2.000kW, por sua vez, a **CGE SÃO JORGE** está projetada para uma capacidade de operação de 24,0 MW, através de 12 (doze) aerogeradores de 2.000kW, totalizando uma potência de 50,0 MW através da operação de 25 (vinte e cinco) aerogeradores.

A interligação das CGEs ao sistema elétrico se dará junto com outras 07 (sete) centrais eólicas, Faisa I, Faisa II, Faisa III, Faisa IV, Faisa V, Embuaca, e Santo Antônio de Pádua, em regime de compartilhamento de instalações de coleta e conexão, até a Subestação Pecém II.

4.1.3.2. Manutenção das CGEs

De maneira geral, com relação ao monitoramento, todos os controles operacionais 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 instalados em vários locais da máquina.

4.1.3.3. Desativação da CGEs

Caso a desativação das CGEs venha acontecer, esta se dará nos moldes da fase de implantação, seguindo-se todas as normas relativas a atividade, desde o canteiro de obras à desmobilização da equipe.

4.2. CUSTOS DO EMPREENDIMENTO

O valor total do investimento para implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** está estimado em **R\$ 102.000.000,00** (cento e dois milhões de reais). Por sua vez, os custos da **CGE SÃO JORGE** serão de **R\$ 95.000.000,00** (noventa e cinco milhões de reais), custeados por capital próprio e

financiamentos específicos para geração de energia.

4.3. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo total previsto para implantação da **CGE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA** é de 09 (nove) meses, a contar da assinatura do contrato de compra e venda de energia junto a Empresa de Pesquisa Energética - EPE.

Os Quadros 4.4 e 4.5 apresentam a distribuição das atividades principais relacionados ao tempo considerado.

Quadro 4.4 – Cronograma de Implantação – CGE São Cristovão

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

ITEM	PRAZO	
	Início	Fim
Início da obra	20/09/2012	25/06/2013
Obra Civil	26/10/2012	06/04/2013
Concretagem das bases das unidades geradoras	22/01/2013	06/04/2013
Montagem das torres das unidades geradoras	26/02/2013	23/04/2013
Comissionamento das máquinas	28/05/2013	20/06/2013
Operação em Teste	07/06/2013	25/06/2013
Início da Operação Comercial	25/06/2013	

Quadro 4.5 – Cronograma de Implantação – CGE São Jorge

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

ITEM	PRAZO	
	Início	Fim
Início da obra	01/11/2012	08/08/2013
Obra Civil	02/11/2012	10/06/2013
Concretagem das bases das unidades geradoras	08/04/2013	10/06/2013
Montagem das torres das unidades geradoras	08/05/2013	02/07/2013
Comissionamento das máquinas	10/07/2013	02/08/2013
Operação em Teste	22/07/2013	08/08/2013
Início da Operação Comercial	08/08/2013	

5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA E SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS CGE'S

O artigo 5º, item III da Resolução CONAMA Nº 01/86, 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.

Apesar de ser recomendada a consideração da bacia hidrográfica como unidade de referência espacial para a avaliação de impactos ambientais, as condições de localização do projeto das CGEs na bacia do Litoral – em uma pequena parcela da sub-bacia Estrela e uma maior porção na sub-bacia do Trairí (Figura 5.1), exige uma abordagem distinta na determinação das áreas de influência.

Como o empreendimento está situado no contexto espacial das sub-bacias do Córrego Estrela e do rio Trairí, em região de economia, dinâmica populacional e características ambientais distintas das micro-regiões do alto curso, e considerando que as atividades de destaque no alto curso não serão influenciadas, mesmo que indiretamente, pela implantação e operacionalização do empreendimento, assim se justifica a definição da área de influência apenas no baixo e médio curso da sub-bacia hidrográfica, abrangendo apenas o Município de Trairi. Portanto, tomou-se como referência para a área de influência indireta do estudo, o território do município de Trairi.

Seguindo esta definição, as áreas de influências específicas foram definidas conforme as seguintes diretrizes:

- **Meio Físico:** a área de influência foi definida considerando-se os aspectos atmosféricos, caracterização geológica, geomorfológica, pedológica, hidrogeológica e hidrológica. A caracterização de cada componente do meio físico parte dos aspectos regionais, utilizando-se definições já consagradas na literatura científica, em

nível de área de influência indireta (AII), até um detalhamento destes componentes na área de influência direta (AID).

- **Meio Biótico:** a área de influência está relacionada com os ecossistemas encontrados na área de influência funcional do empreendimento, sendo abordados aspectos mais genéricos. Dentro da área de influência física do empreendimento os aspectos locais são detalhados.
- **Meio Antrópico:** os aspectos de população, infra-estrutura física e social, e economia são relativos ao Município de Trairi, considerado como área de influência indireta; e as localidades de Flecheiras, Guajiru, Barrinha do Norte, Manguinho, além da sede municipal, relativas à área de influência direta.

Os resultados obtidos permitem atender as diretrizes da Resolução CONAMA nº 01/86 e aos Termos de Referência nº 604/2011 e nº 607/2011 - COPAM/NUCAM da SEMACE, com o fim de desenvolver adequadamente a avaliação dos impactos ambientais nos ecossistemas identificados, o que será relevante na proposição das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental, viáveis ao aspecto proposto e dentro da realidade local diagnosticada.

A Figura 5.2 apresenta a delimitação das áreas de influência do empreendimento.

5.2. MEIO FÍSICO

5.2.1. Metodologia

As informações para elaboração deste estudo para o meio físico foram tomados de referências bibliográficas, através de projetos regionais de pesquisa, livros especializados, atlas regionais, entre outros, a partir dos quais novos dados foram levantados diretamente em campo por uma equipe composta de profissionais especializados da

empresa GEOCONSULT; através de expedição técnica para levantamento detalhado dos componentes ambientais da área do estudo. Na maioria das vezes, tem-se uma junção das metodologias e não se fará distinção entre elas na descrição, a menos que sejam pontos destacáveis de um ou outro modo da pesquisa.

O mapeamento dos aspectos físico-ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos superficiais e subterrâneos) da AID parte do princípio do conhecimento total da área e das suas particularidades geoambientais identificadas no interior da poligonal que delimita o terreno.

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

No tocante 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, inclusive do Estado do Ceará, com ênfase na sua zona costeira.

Foram realizadas medições e análise sobre os níveis de ruídos na área de implantação do empreendimento e seu entorno imediato. 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.

5.2.2. Climatologia

As características do Ceará tem origem em, basicamente, três sistemas sinóticos geradores de precipitação que regem a circulação atmosférica, são elas: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), as frentes frias, com sua formação original no pólo Sul e que oscila dentro da faixa de trópicos e um Centro de Vorticidade Ciclônica, com tempo de atuação variável dentro do período de chuvas.

Além desses, outros sistemas de menor escala atuam na região, como as linhas de instabilidade formadas ao longo da costa, complexos

convectivos de mesoescala, ondas de leste, bem como as influências do El Niño e da La Niña, além das brisas marítima e terrestre que incidem com frequência na zona litorânea (Ceará, 1992).

5.2.2.1. Sistemas Geradores de Precipitação e de Influência Climática

5.2.2.1.1. Zona de Convergência Intertropical

A ZCIT pode ser definida como uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul, em baixos níveis (o choque entre eles faz com que o ar quente e úmido ascenda e provoque a formação de nuvens), resultando em baixas pressões, altas temperaturas da superfície do mar, intensa atividade convectiva e precipitação (Ferreira e Mello, 2005) (Figura 5.3).

Na região em estudo, a ZCIT representa o principal sistema sinótico responsável pelas condições climáticas, em particular pelo estabelecimento da estação chuvosa.

5.2.2.1.2. Frente Fria

As frentes frias (Figura 5.4) são bandas de nuvens organizadas que se formam na região de confluência entre uma massa de ar frio (mais densa) com uma massa de quente (menos densa), ligadas à penetração de frentes frias até as latitudes tropicais entre os meses de novembro e janeiro. A massa de ar frio penetra por baixo da quente, como uma cunha, e faz com que o ar quente e úmido suba, forme as nuvens e, conseqüentemente, as chuvas (Ferreira e Mello, 2005).

5.2.2.1.3. Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN)

Os VCAN que penetram na região Nordeste do Brasil formam-se no Oceano Atlântico, principalmente entre os meses de novembro e março, e sua trajetória normalmente é de leste para oeste, com maior frequência entre os meses de janeiro e fevereiro.

Figura 5.1 – Situação da Área de Influência Direta do Empreendimento em relação às Bacias Hidrográficas
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

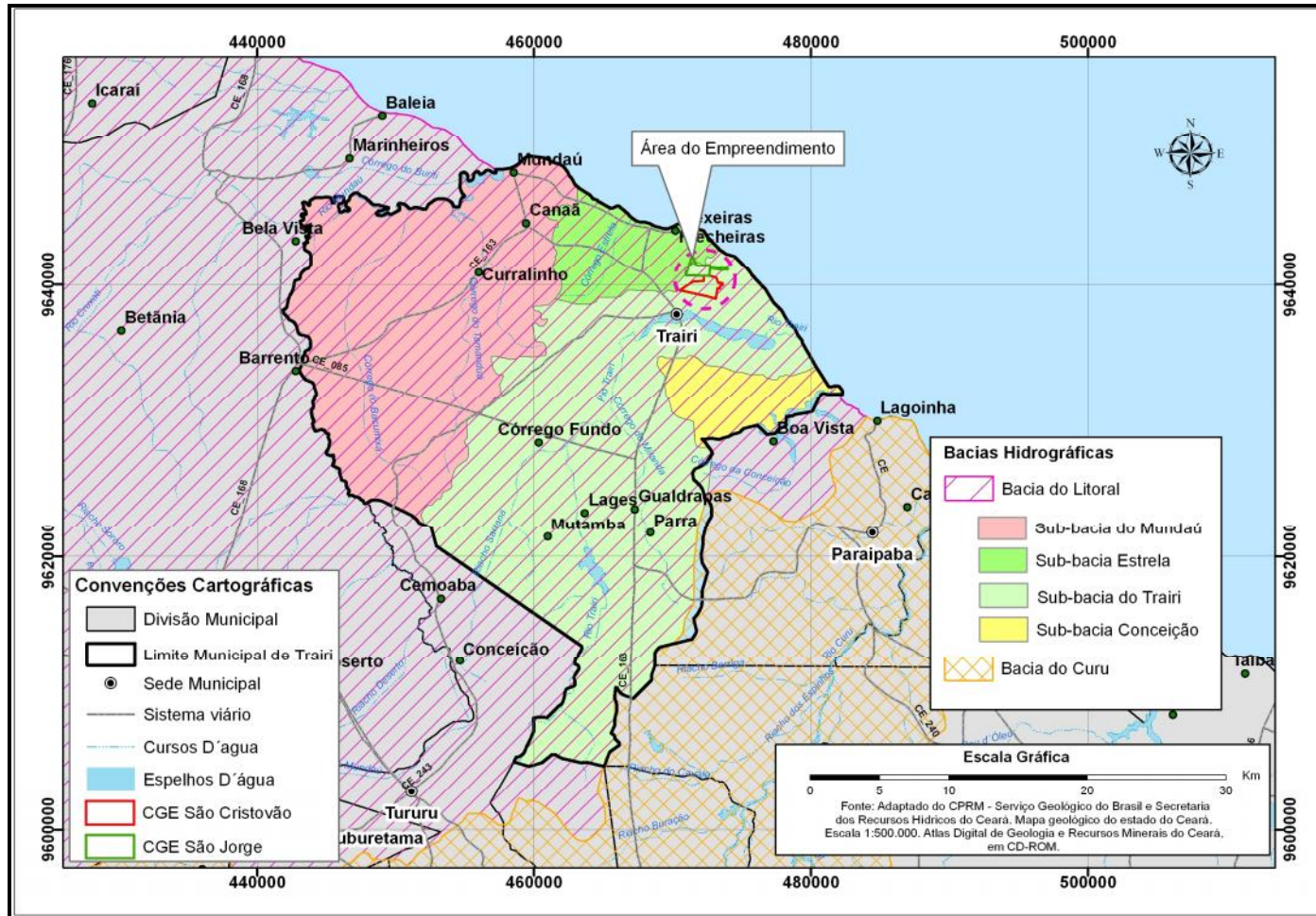
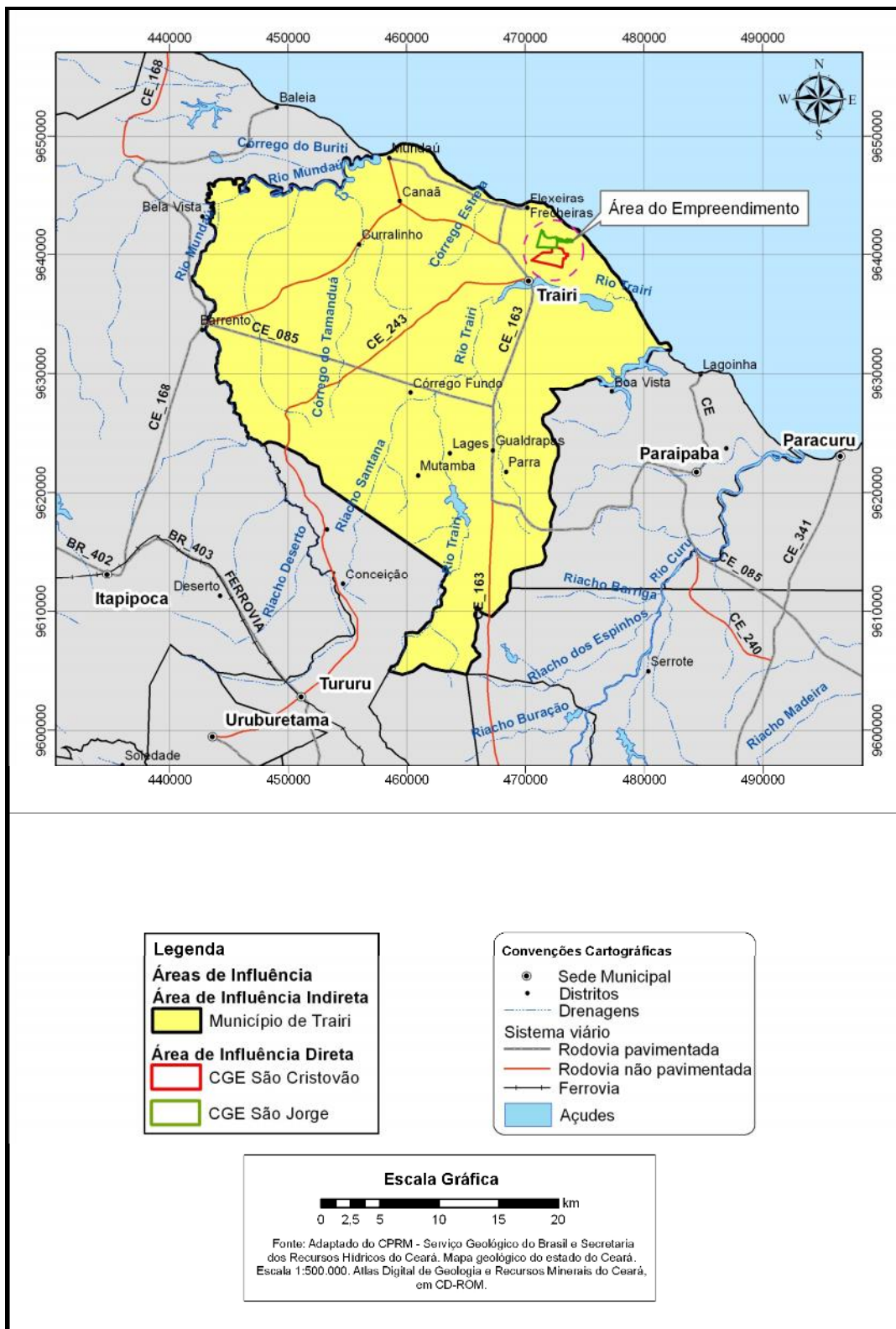


Figura 5.2 – Delimitação das Áreas de Influência do Empreendimento
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Legenda

Áreas de Influência

Área de Influência Indireta

- Município de Trairi

Área de Influência Direta

- CGE São Cristovão
- CGE São Jorge

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Distritos
- Drenagens

Sistema viário

- Rodovia pavimentada
- Rodovia não pavimentada
- Ferrovia

- Açudes

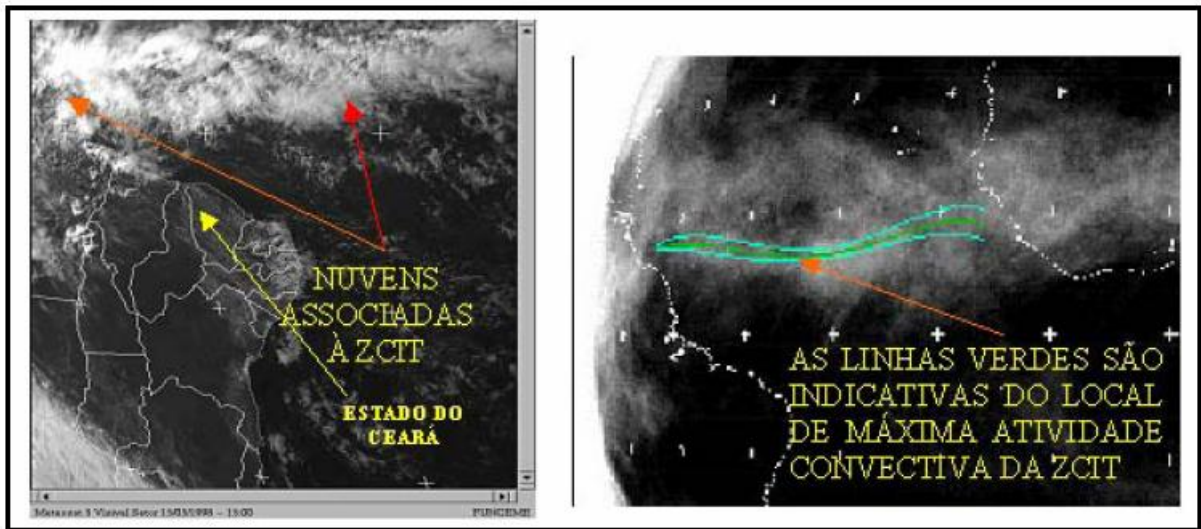
Escala Gráfica

0 2.5 5 10 15 20 km

Fonte: Adaptado do CPRM - Serviço Geológico do Brasil e Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará. Mapa geológico do estado do Ceará. Escala 1:500.000. Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais do Ceará, em CD-ROM.

Figura 5.3 – Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, Mostrada Através das Imagens do Satélite METEOSAT-7

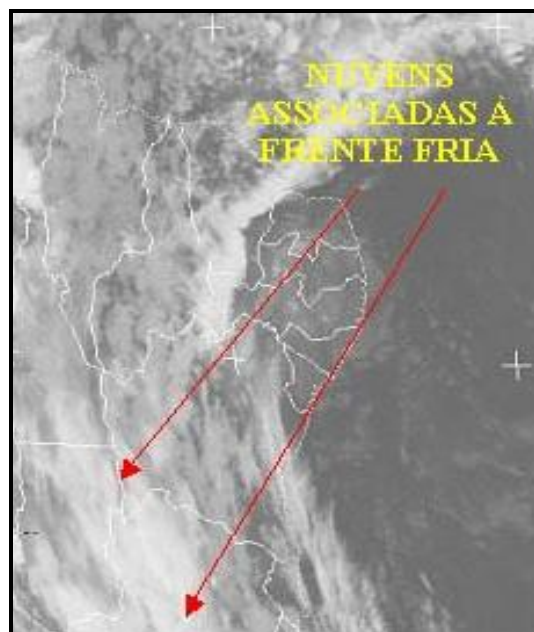
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: FUNCEME, in Ferreira e Mello, 2005.

Figura 5.4 – Imagem do Satélite METEOSAT-7 Mostrando o Posicionamento de uma Frente Fria Entrando na Região Nordeste pelo Oeste Baiano

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: FUNCEME, in Ferreira e Mello, 2005.

5.2.2.1.4. Linhas de Instabilidade

As Linhas de Instabilidade que se formam nos meses de novembro a março, constituem outro mecanismo gerador de precipitações e encontram-se ao sul da Linha do Equador afetando a costa setentrional do Nordeste e ocorrem no período da tarde e início da noite.

5.2.2.1.5. Brisas Marítimas e Terrestres

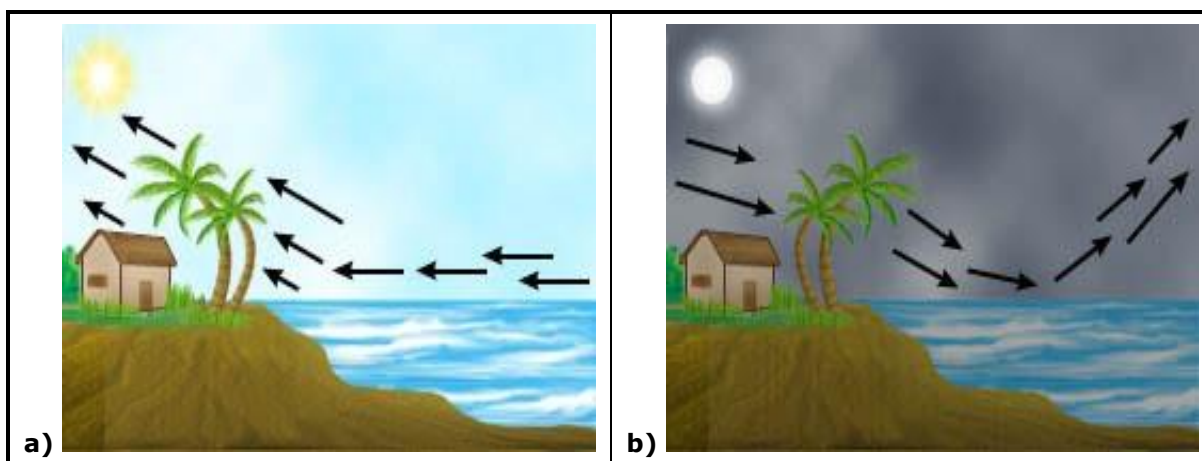
Com relação às brisas marítimas e terrestres, resultam do aquecimento e resfriamento diferenciais que se estabelecem diariamente entre a terra e a água. Durante o dia, o continente se aquece mais rapidamente que o oceano adjacente, fazendo com que a pressão sobre o continente

seja mais baixa que a pressão sobre o oceano. Isto faz com que o vento à superfície sopra do oceano para o continente, vento esse denominado de brisa marítima.

A brisa marítima chega a penetrar até 100,0 km para dentro do continente. No período da noite o continente perde calor mais rapidamente que o oceano, fazendo com que esse fique com temperaturas mais elevadas se comparadas às do continente. Dessa forma a pressão fica maior sobre o continente, fazendo com que o vento sopra do litoral para o oceano, vento esse chamado de brisa terrestre (Figura 5.5).

Figura 5.5 – Esquema Representativo das Brisas: a) Brisa Marítima e b) Brisa Terrestre

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: <http://geocities.yahoo.com.br/saladefisica5/leituras/brisa.htm> (in LABOMAR, relatório interno)

5.2.2.1.6. Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs)

Os CCM's, por sua vez, são aglomerados de nuvens que se formam devido às condições locais favoráveis como temperatura, relevo, pressão, dentre outros, e provocam chuvas fortes e de curta duração, normalmente acompanhadas de fortes rajadas de vento. Normalmente as chuvas associadas a este fenômeno meteorológico ocorrem de forma isolada (Ferreira e Mello, 2005).

5.2.2.1.7. Ondas de Leste

São ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre,

na área de influência dos ventos alísios, e se deslocam de oeste para leste, ou seja, desde a costa da África até o litoral leste do Brasil (Figura 5.6), provocam chuvas no Ceará nos meses de junho a agosto, principalmente na parte centro-norte do estado.

5.2.2.1.8. El Niño

O "El Niño" consiste no aquecimento acima do normal das águas oceânicas no setor centro-leste do Oceano Pacífico Tropical, desde a costa da América do Sul (próximo ao Peru e Equador) até aproximadamente a Linha da Data Internacional (longitude de 180 graus). Este aquecimento anormal, em geral, observa-se no mês de

dezembro, ou seja, próximo do Natal (daí surgiu o nome de El Niño - o menino Jesus - dado pelos pescadores peruanos devido a época de ocorrência desse fenômeno) (FUNCEME, 2005).

Figura 5.6 - Imagem do Satélite Meteosat-7, Mostrando Nebulosidade se Deslocando desde a Costa da África até o Litoral Leste do Brasil

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: FUNCEME, in Ferreira e Mello, 2005.

5.2.2.1.9. La Niña

Quando as águas do Oceano Pacífico estão mais frias que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Norte, também conhecido como “La Niña”, e os ventos alísios de nordeste intensificam-se. Se neste mesmo período o Atlântico Sul estiver mais quente que o normal, o Sistema de Alta Pressão do Atlântico Sul e os ventos alísios de sudeste enfraquecem.

Este padrão favorece o deslocamento da ZCIT para posições mais ao Sul da linha do Equador, e é propício à ocorrência de anos normais, chuvosos ou muito chuvosos para o setor norte do Nordeste do Brasil e, portanto, para o Estado do Ceará (FUNCEME, 2005).

5.2.2.2. Descrição dos Principais Registros Meteorológicos e Fontes de Dados

A Estação Meteorológica do Campus do Pici, situada na cidade de Fortaleza (coordenadas UTM 9573250 N e 549165 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 Trairi, considerando-se ser a mais completa e mais próxima da área de interesse situada em ambiente litorâneo.

Os dados climáticos de uma estação meteorológica, segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) são representativos para uma circunferência de 150 km centrada na estação. A distância entre a fonte dos dados e a AID é inferior a esta delimitação, mais precisamente de aproximadamente 94,0 km.

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 5.1).

Secundariamente, foram usados os registros pluviométricos do município de Trairi do banco de dados da FUNCEME, que consistem de uma série histórica de 34 anos, entre os anos de 1976 a 2010, cujas médias mensais formam a base da descrição, sendo, portanto valores bem atualizados. Por fim, foram utilizados dados de ventos mensurados na área de instalação do empreendimento, apresentados pelo empreendedor no memorial descritivo do projeto.

5.2.2.2.1. Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar mantém uma relação direta com a precipitação, ou seja, os maiores percentuais de umidade relativa ocorrem durante o período chuvoso, enquanto os percentuais mais baixos se dão no período seco.

Quadro 5.1 – Principais Registros Meteorológicos Utilizados para Município de Trairi – Valores Médios (1966-2007)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / 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)
Janeiro	123,0	77,8	1008,1	229,2	27,4	125,7	3,7
Fevereiro	191,8	80,2	1008,3	183,6	27,1	96,7	3,4
Março	335,8	83,5	1008,2	163,0	26,7	76,5	2,7
Abril	351,7	84,2	1008,3	158,0	26,6	70,8	2,6
Mai	235,6	82,4	1009,0	211,8	26,5	83,1	3,2
Junho	164,6	80,4	1010,5	233,4	26,1	95,8	3,4
Julho	90,8	78,3	1011,2	265,6	26,0	117,2	3,8
Agosto	31,7	74,1	1011,0	294,0	26,4	154,0	4,5
Setembro	23,5	72,3	1010,4	281,1	26,8	163,0	5,0
Outubro	12,7	72,7	1009,4	291,5	27,2	175,6	4,8
Novembro	12,0	73,2	1008,4	285,4	27,5	164,4	4,7
Dezembro	35,9	74,9	1008,2	271,4	27,6	150,6	4,3

Fonte: UFC – Estação Meteorológica do Pici, relatório interno (1966-2007).

Como resultante da influência marinha e da alta taxa de evaporação, a região do estudo alcança uma média mensal de 77,8% de umidade relativa do ar, com mínima mensal de 72,1% em setembro, e máxima de 84,2% em abril, apresentando oscilações segundo o regime pluviométrico.

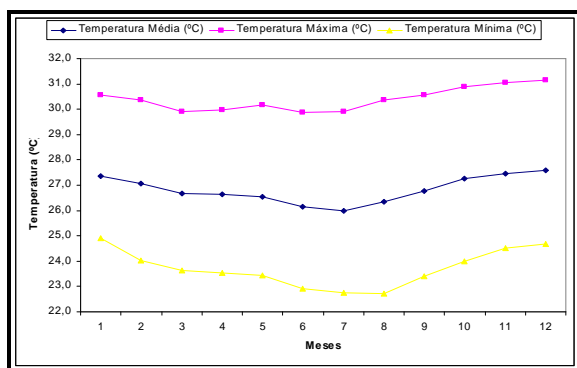
5.2.2.2.2. Temperatura do ar

De maneira geral, o que se percebe é uma pequena amplitude térmica, com valores apresentando uma diferença de apenas 11 °C entre os valores absolutos máximos e mínimos.

Ressaltando esta característica, observando o Gráfico 5.1, onde estão apresentadas as médias mínimas e máximas da temperatura do ar, associadas com médias gerais, percebe-se que não se tem uma variação significativa desses índices. Ao longo do ano todas as médias oscilam quase uniformemente, com as mínimas variando entre 23º e 25º C e as máximas entre 30º e 31º C.

Gráfico 5.1 – Distribuição das Médias Mensais de Temperatura do Ar – Mínimas, Médias e Máximas (1966/2007)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

5.2.2.2.3. Taxa de Insolação e Nebulosidade

A insolação total média anual fica em torno de 2.868 horas de sol, com uma média mensal de 239,0 horas. O valor médio de horas de sol é de 8 horas/diárias, atingindo seu máximo de setembro a novembro, quando ultrapassa às 9 horas. O

valor mínimo da insolação é de 6 a 7 horas/diárias e ocorre geralmente no mês de março.

De um modo geral, observa-se uma relação direta da nebulosidade com a pluviosidade, portanto, os valores mais elevados de nebulosidade correspondem ao período chuvoso, enquanto os valores mais baixos relacionam-se ao período seco.

Desta forma, a nebulosidade apresenta uma variação antagônica ao grau de insolação. No primeiro semestre do ano os índices de nebulosidade apresentam valores médios em torno de 5,9 (numa escala de 0,0 a 10,0), registrando-se os maiores índices nos meses de março (6,6), abril e maio. No segundo semestre, os índices médios da nebulosidade média são de apenas 4,3 com as mínimas ocorrendo no mês de agosto (3,8).

5.2.2.2.4. Evaporação

As taxas de evaporação são determinadas por dois principais fatores: um é a disponibilidade de água para evaporação, enquanto o outro é a capacidade da atmosfera vaporizar a água, remover e transportar o vapor para cima. Essa capacidade se dá em função da radiação solar, da temperatura, da velocidade dos ventos e umidade presente na atmosfera (Ayoade, 2003).

Com relação à distribuição mensal dos índices de evaporação, observa-se que os maiores índices ocorrem a partir do mês de agosto (239,6 mm), com valores crescentes em setembro (254,5 mm) e máximos no mês de outubro, cuja média mensal alcança os 270,5 mm de taxa de evaporação. A partir de então, os valores decrescem até alcançar os menores índices (134,2 mm) durante o mês de abril.

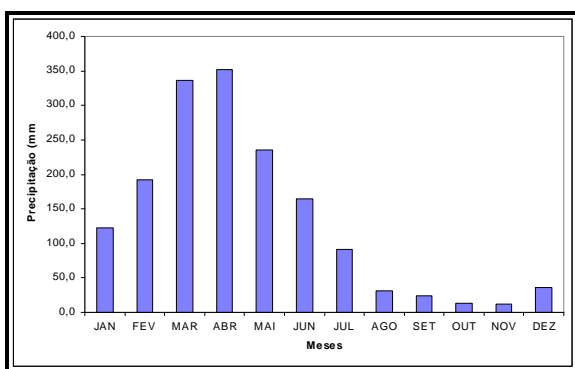
5.2.2.2.5. Precipitação

De acordo com os dados levantados na Estação Meteorológica situada em Fortaleza, o período chuvoso inicia-se no mês de dezembro, com média de 35,9 mm, passando para 123,0 mm em janeiro e consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro, cuja média mensal é de 191,8 mm.

As precipitações de maior expressão ocorrem entre os meses de março e maio, com máximo verificado em abril (Gráfico 5.2), cuja média alcança os 351,7 mm. Por outro lado, o período mais seco ocorre entre os meses de setembro a novembro, que se notabiliza como o mês de menor média histórica, com apenas 12,0 mm mensais.

Gráfico 5.2 – Distribuição Média Mensal de Precipitação (1966/2007)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

A média anual dos índices pluviométricos do município de Trairi, segundo os dados da FUNCEME (1976-2010), é de 1.169,97 mm. Em termos de quadrimestre, a maior pluviosidade geralmente ocorre nos meses de fevereiro a maio, representando cerca de 75,76% do índice em consideração. No primeiro semestre, contudo, a taxa de concentração atinge um índice de 93,04%.

O Gráfico 5.3 mostra a distribuição média mensal da precipitação no período de 1976 a 2010, obtida para a região do estudo, onde observa-se a ampla concentração dos índices pluviométricos no 1º semestre do ano.

5.2.2.2.6. Pressão Atmosférica

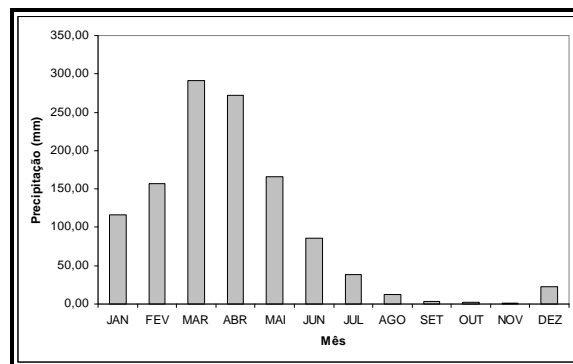
A pressão atmosférica na região apresenta uma média mensal de 1009,3 mb ou hPa, com valores máximos de 1011,2 mb em julho e mínimo de 1008,1 mb, em janeiro.

Conforme a distribuição média mensal obtida no período de 1966 a 2007, a pressão atmosférica apresenta um comportamento de destaque nos meses de maio a outubro quando são registrados

índices acima da média mensal, sendo ainda mais elevados no período julho-agosto.

Gráfico 5.3 – Distribuição Média Mensal da Precipitação (1976/2010)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Geoconsult, 2011. Adaptado de dados da FUNCEME – Posto Pluviométrico de Trairi.

5.2.2.2.7. Ventos

De maneira geral, os ventos que sopram sobre o litoral brasileiro são gerados pelo sistema de circulação atmosférica, através da célula de alta pressão do Atlântico Sul, semi-estacionária, principal centro de circulação atmosférica; além do avanço da Frente Polar Atlântica, gerando intensos ventos que sopram de sul-sudeste para norte-noroeste.

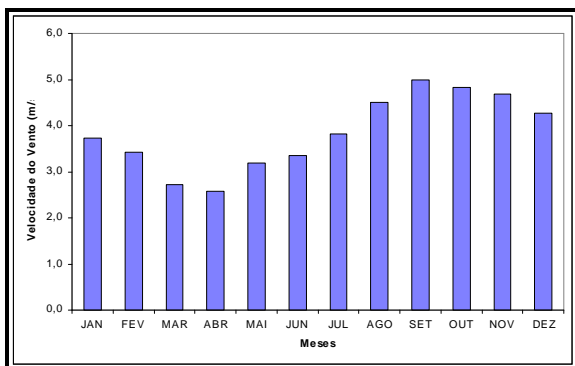
Ao longo do ano, no período analisado (1966-2007) tem-se uma média de 3,8 m/s, distribuídas de forma irregular ao longo dos meses.

No primeiro semestre do ano, onde tem-se a 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. Gráfico 5.4.

Em relação à direção dos ventos, observa-se um amplo predomínio da direção E, resultante, inclusive, da conjunção dos ventos alísios de NE e SE, que se caracterizam como ventos de direção secundária (Gráfico 5.5).

Gráfico 5.4 – Direção Predominante dos Ventos (1966-2007)

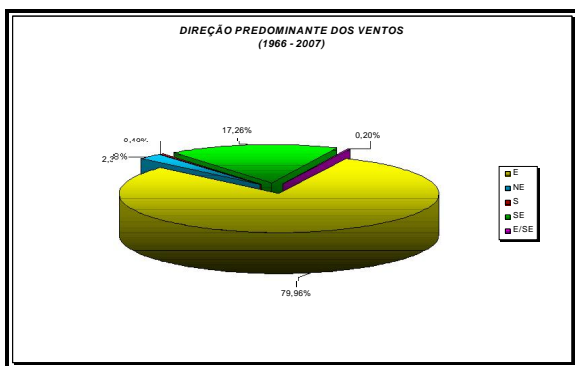
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

Gráfico 5.5 – Direção Predominante dos Ventos (1966-2007)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica do Campus do Pici (UFC).

No primeiro semestre do ano, de forma secundária, temos uma maior atuação dos ventos alísios de NE em relação aos alísios de SE, cuja atuação desloca a ZCIT para as porções mais ao sul da Linha do Equador, propiciando o estabelecimento do período chuvoso no Estado do Ceará. Por outro lado, ao curso do segundo semestre, os ventos alísios de nordeste ao perderem umidade ao longo de seu deslocamento, permitem uma ação maior dos ventos alísios de sudeste, derivando no estabelecimento do período de estiagem e no predomínio dos alísios de SE sobre os alísios de NE, embora, vale frisar, que a direção de ventos amplamente predominante se dá na direção E.

Como pode-se observar no gráfico 5.5, quase 80% da incidência dos ventos se dá na direção E-W, derivada, em suma, da confluência dos alísios NE (2,38%) e SE (17,26%), além da própria direção de E.

5.2.2.3. Classificação Climática

Especificamente para a região do estudo e para o município de Trairi, o comportamento climático tem atenuação na perda de umidade por situar-se no litoral. Segundo a classificação de Köppen, no Atlas Climatológico do Brasil, editado em 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.

5.2.2.4. Sinopse Climática

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

Pluviosidade média anual – Trairi.....	1.169,97 mm
Período mais chuvoso.....	Mar/Mai
Mês de maior pluviosidade.....	Março
Evaporação total anual.....	2.245,0mm
Período de maior evaporação.....	Set/Dez
Mês de maior evaporação.....	Outubro
Temperatura média anual.....	26,8° C
Período de Maior Temperatura.....	Out/Jan
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.....	3,8m/s

Velocidade média dos ventos –
 1º Semestre..... 3,2m/s
 Velocidade média dos ventos –
 2º Semestre..... 4,5m/s
 Direção predominante dos ventosLeste (E)

5.2.2.5. Nível de Ruídos

5.2.2.5.1. Premissas Naturais e de Uso e Ocupação do Solo

A Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) das CGEs do Complexo Eólico em Trairi, do qual o empreendimento em análise faz parte, caracteriza-se pela baixa densidade populacional, com exceção, em termos regionais, das localidades de Flecheiras, Guajiru, Mundaú, Canaã e a sede municipal de Trairi.

Especificamente tratando-se da **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, as localidades mais próximas são: Flecheiras, Guajiru, Barrinha do Norte, Manguinho, Curimã e a referida sede municipal.

A população dessas localidades apresenta, de maneira geral, uma ocupação econômica associada primordialmente ao setor primário, ou

seja, à agricultura voltada, de maneira geral, para a subsistência e realizada de forma rudimentar (não mecanizada), além da atividade da pesca artesanal e da criação de animais, embora sejam verificados postos de trabalhos no setor de comércio e de serviços. A exceção se dá em relação à sede de Trairi, na qual o setor terciário predomina sobre o setor primário da economia.

5.2.2.5.2. Medições Realizadas

No contexto das áreas de influência das CGEs foram realizadas medições em 07 (sete) pontos diferentes, abrangendo a proximidade de setores habitados, setores essencialmente conservados no tocante à sua cobertura vegetal, bem como os setores passíveis de utilização como rota de acesso externo para os empreendimentos (Figura 5.7).

5.2.2.5.3. 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 5.2).

Quadro 5.2 – Resultado das Medições do Nível de Ruídos

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

Pontos	01	02	03	04	05	06	07
Valor (dB)	52,8	53,6	50,2	56,8	53,6	50,3	54,1

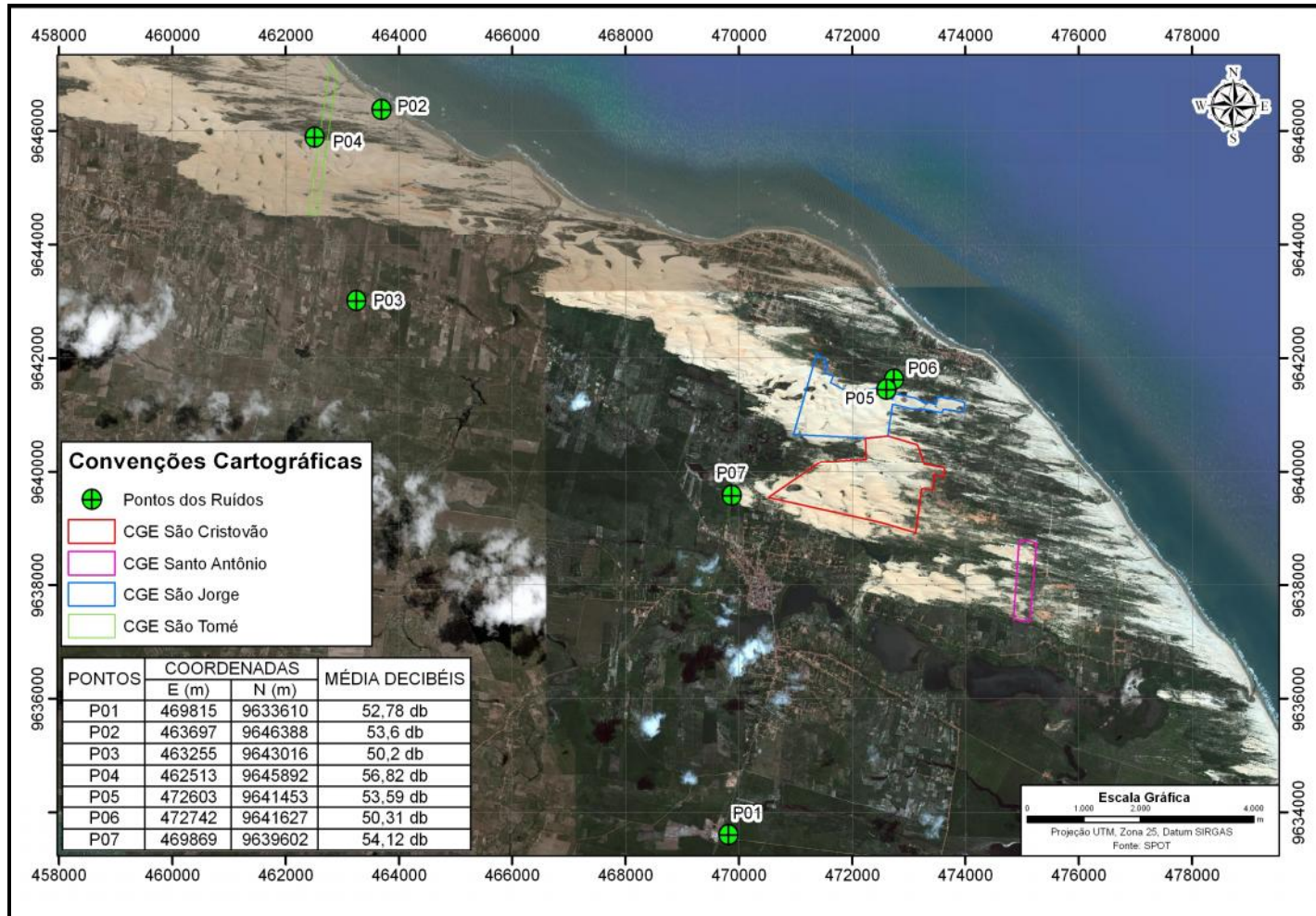
Fonte: Geoconsult, relatório interno.

Como pode ser verificado no quadro acima, os pontos de medições que apresentaram níveis de ruídos mais elevados foram, na ordem decrescente:

- Ponto 04 (56,8 dB): situado na porção centro norte da área de implantação da CGE São Tomé, próximo da CE-163, no trecho em que rodovia dá acesso às localidades de Embuaca (à leste) e Mundaú (na direção oeste).

- Ponto 07 (54,1 dB): situado no limite sudoeste do conjunto das CGEs São Cristóvão – São Jorge, correspondente ao setor onde está planejado o acesso externos aos empreendimentos, localizado na sede do município de Trairi.
- Ponto 02 (53,6 dB): situado na porção norte da área de implantação do parque eólico, às margens da CE-163, principal via de acesso para as localidades/praias de Flecheiras, Guajiru, Embuaca e Mundaú, notabilizadas como os principais atrativos turísticos de Trairi.

Figura 5.7 – Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruídos na Área de Influência Direta – AII e AID
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



- Ponto 05 (53,6 dB): situado na porção centro-sul da área de implantação da CGE São Cristovão, em contexto natural das dunas móveis.
- Ponto 01 (52, 8 dB): situado no limite noroeste da área de implantação do complexo eólico, às margens da via de acesso para o litoral de Trairi, CE-163.
- Ponto 06 (50,3 dB): situado na porção norte da área de implantação da CGE São Jorge, em uma propriedade vizinha ao empreendimento, na localidade de Guajiru.
- Ponto 03 (50,2 dB): situado na porção sul da área, em contato com a CE-346, rodovia que dá acesso ao distrito de Canaã, um possível acesso externo à área do empreendimento.

5.2.2.6. Caracterização da Qualidade do Ar

Em relação à alínea "b", do item 8.1 do termo de referência elaborado pela SEMACE, no qual solicita-se a "caracterização da qualidade do ar na região, apresentando as concentrações de poluentes atmosféricos, antes da implantação do empreendimento (*base line*), e descrição dos métodos adotados para sua determinação", entende-se que, em função das características produtivas de uma central geradora eólico-elétrica (ou seja, a utilização das correntes eólicas como fator de produção de energia elétrica e, sobretudo, a não emissão de efluentes para o meio ambiente, os quais poderiam ser caracterizados como efluentes), a referida caracterização não seria necessária.

5.2.3. Geologia

5.2.3.1. Geologia Regional

De acordo com o Atlas Digital de Geologia e Recursos Minerais (CPRM, 2003), o município de Trairi apresenta unidades geológicas formadas a partir da era Paleoproterozóica. Após um hiato relativo à Era Paleozóica verificam-se ocorrências geológicas da Era Cenozóica. A Figura 5.8 apresenta o Mapa Geológico Regional.

5.2.3.2. Geologia Local

A geologia da área de influência direta do empreendimento é constituída parcialmente por sedimentos terciário-quadernários da Formação Barreiras (Foto 5.1), aflorantes em pequenas porções no limite norte, leste e oeste da AID, compreendendo sedimentos areno-argilosos de coloração avermelhada; e, de forma amplamente predominante, tem-se sedimentos quadernários correlatos aos depósitos eólicos litorâneos. De forma complementar, tem-se os sedimentos inconsolidados dos depósitos lacustres. Figura 5.9.

Foto 5.1 – Afloramento da Formação Barreiras
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Localmente observa-se sobre os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras, coberturas arenosas de coloração clara e granulometria fina, sendo estes sedimentos resultados do retrabalhamento da superfície exposta da Formação Barreiras, decorrente de processo de lixiviação.

Além dos sedimentos da Formação Barreiras supracitados, tem-se a ocorrência de depósitos lacustres (Foto 5.2), correspondentes as lagoas inter-dunares que pontuam porções ao sul e, notadamente, em uma faixa no setor norte do terreno, situadas sobre os terrenos das dunas móveis e planície de deflação, compostas por sedimentos argilosos de coloração escura, intercalados com os sedimentos dos depósitos eólicos litorâneos.

Figura 5.8 – Mapa Geológico do Município de Trairi

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

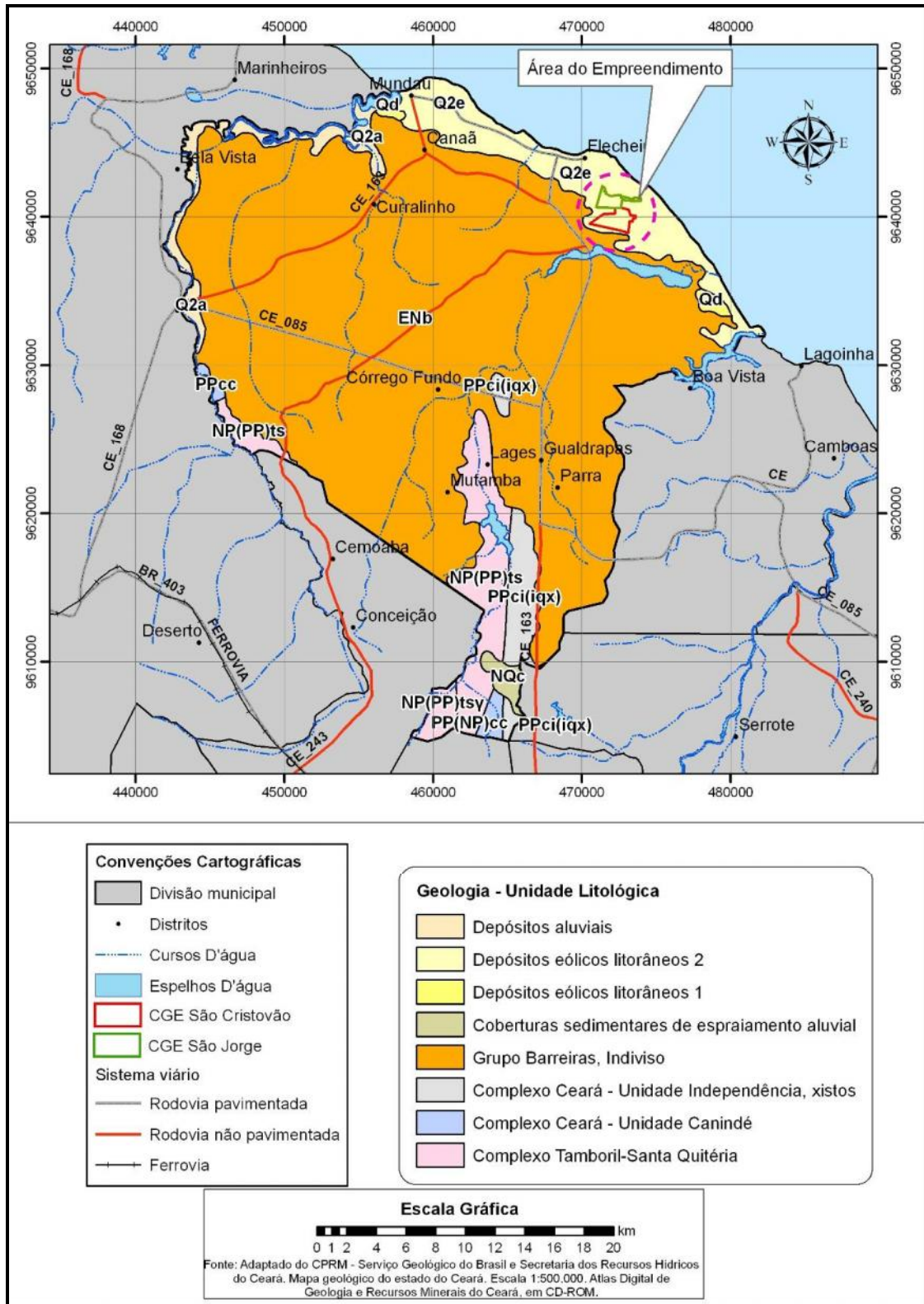
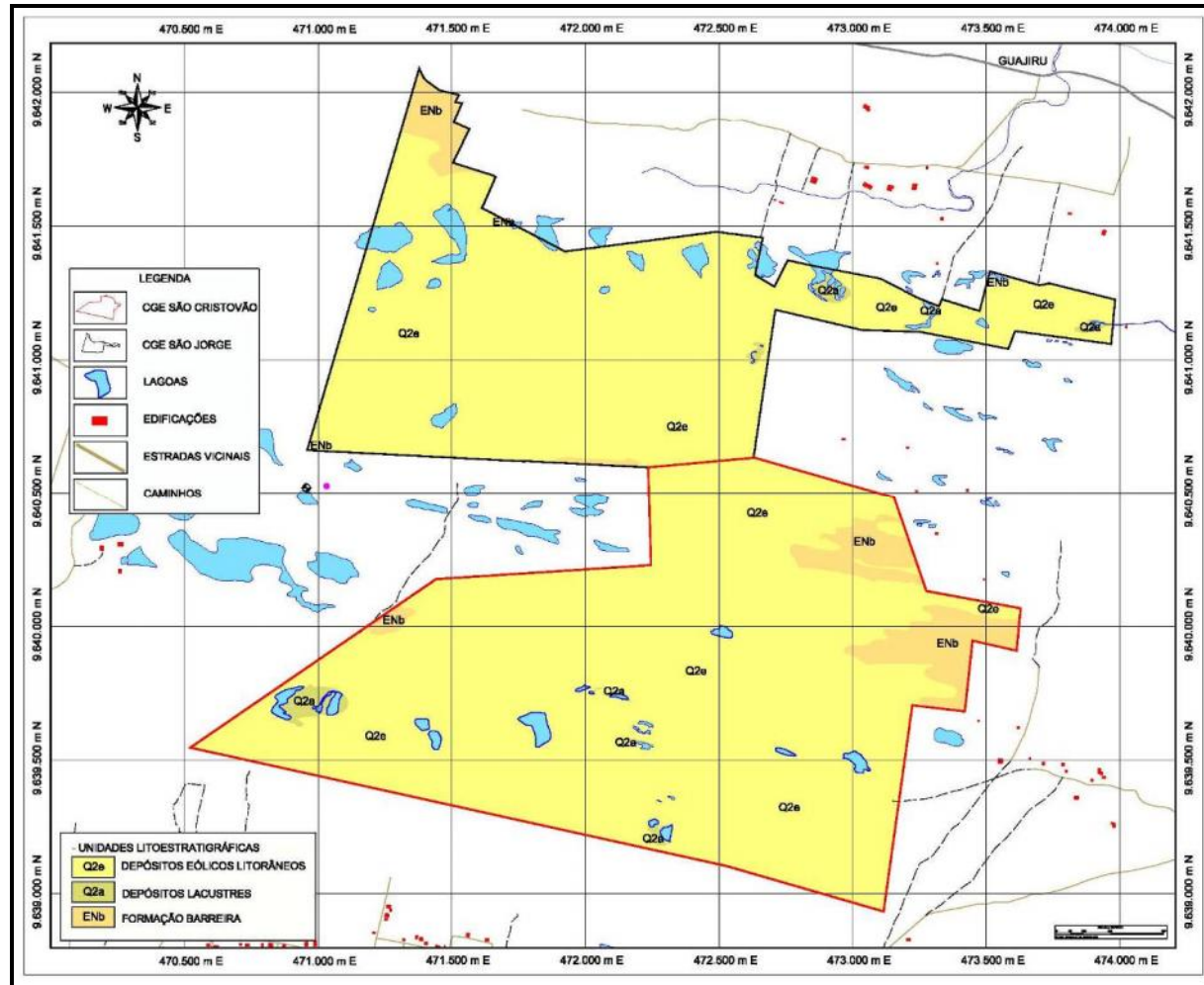


Figura 5.9 – Mapa Geológico da Área de Influência Direta
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Geoconsult, 2011.

Foto 5.2 – Detalhe de depósito lacustre aflorante na margem de lagoa inter-dunar

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Como dito anteriormente, em todos os setores tem-se o afloramento e o predomínio dos depósitos eólicos litorâneos (Foto 5.3), compostos por areias finas à médias de coloração clara, compostas predominantemente por quartzo, grãos arredondados, bem selecionados, inconsolidados, dispostos morfologicamente como dunas fixas, dunas móveis e, de forma mais rebaixada, como planície de deflação.

Foto 5.3 – Cobertura Superficial dos Depósitos Eólicos Litorâneos – Setor de Dunas Móveis

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

5.2.4. Geomorfologia

5.2.4.1. Geomorfologia Regional

A compartimentação morfológica da área é produto da sua conformação geológica, delimitada pela presença oceânica, tendo interferência de fatores climáticos e de fatores antrópicos. Assim foram formadas as Unidades Geomorfológicas da área: Depressão Sertaneja, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial e Planície Litorânea.

A Figura 5.10 apresenta o mapa geomorfológico do Município de Trairi, adaptado do Zoneamento Ecológico-Econômico (Ceará, 2003), no qual se pode observar a dominância espacial de cada unidade geomorfológica.

5.2.4.2. Dinâmica Costeira e Sedimentar

Sob o ponto de vista geológico/geomorfológico as áreas que apresentam uma evolução ativa são aquelas situadas próximo à faixa de praia, embora também sejam verificados processos dinâmicos em regiões costeiras, em menores proporções.

O transporte eólico das areias é um processo natural e contínuo o qual tem expressividade na maior parte da área, devido à ampla presença de depósitos eólicos litorâneos desprovidos de vegetação, apresentando-se sob a forma de dunas móveis (Foto 5.4) e de planície de deflação (em menor escala), feições dinâmicas, caracterizadas por sua instabilidade natural e susceptibilidade a movimentação.

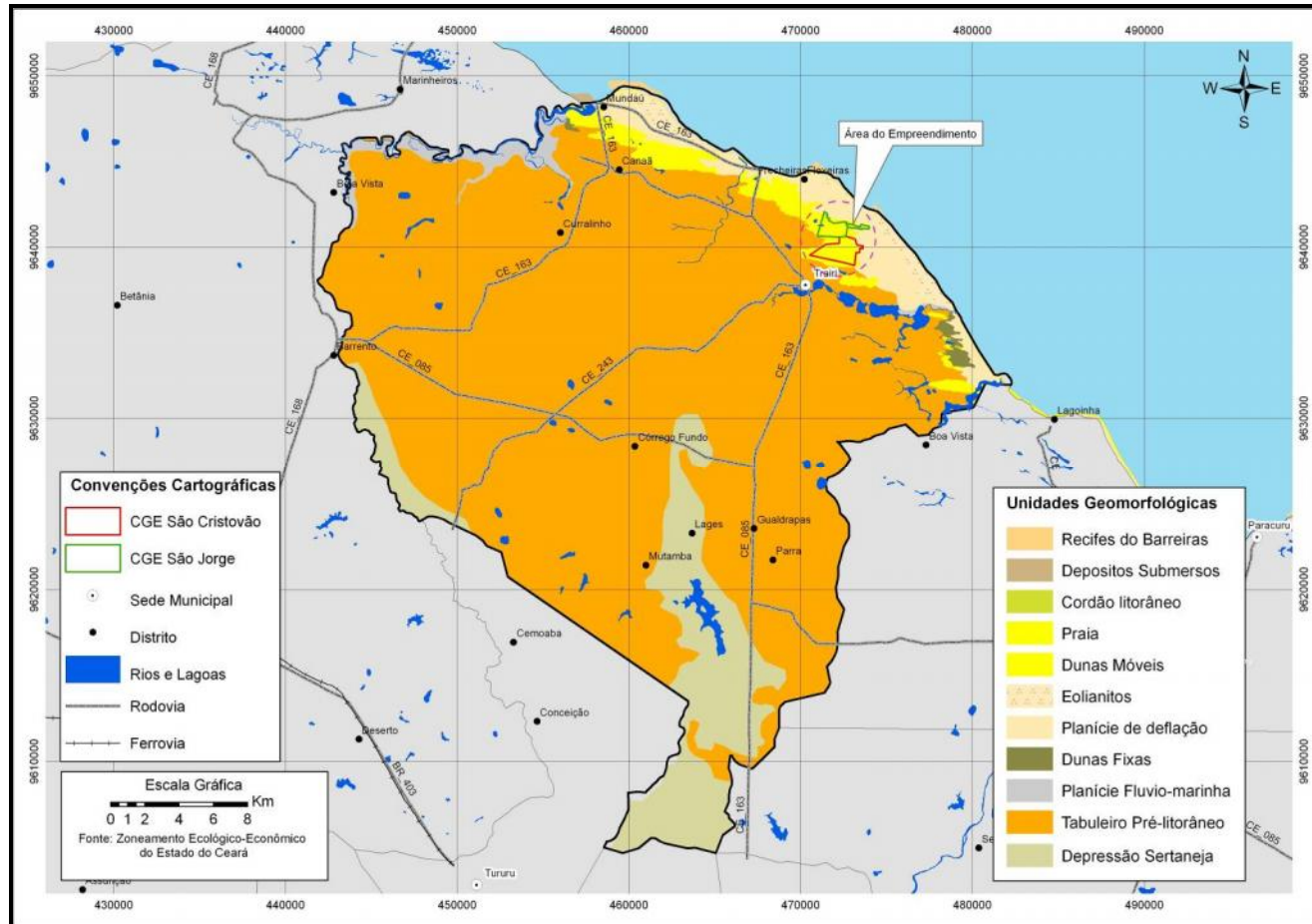
**Foto 5.4 – Campo de Dunas em Franco
Processo de Migração**

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Figura 5.10 – Mapa Geomorfológico do Município de Trairi
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Acompanhando o sentido final resultante da confluência das principais correntes eólicas da área, isto é, o sentido: E-W, a movimentação dessas morfologias e de seus sedimentos constituintes também se dá nesse sentido. Tal processo de mobilização tem propiciado a colmatagem paulatina das planícies lacustres inter-dunares, notadamente, ao longo do segundo semestre do ano, quando há a ocorrência dos ventos mais intensos.

Este processo de migração dos sedimentos eólicos litorâneos também tem propiciado, em alguns setores, a sobreposição de partes de lineamentos de dunas fixas. Esta sobreposição se dá, notadamente na porção central do terreno, se interpondo ao trânsito de sedimentos que compõem as dunas móveis.

De maneira geral, com relação aos processos erosivos presentes na área do empreendimento, não se observa grandes modificações, embora a área apresente significativa suscetibilidade em função das características litológicas e topográficas predominantes.

5.2.4.3. Geomorfologia Local

A área de influência direta do empreendimento pode ser compartimentada, de forma geral, entre duas unidades geomorfológicas principais: em setores isolados, pela unidade morfológica identificada como Tabuleiro Pré-litorâneo (ou tabuleiros costeiros); predominando no terreno, a unidade morfológica da Planície Litorânea. Figura 5.11. Todavia, dentro destas unidades, são identificadas unidades menores, as quais serão analisadas na sequência.

Partindo da porção norte na direção dos setores meridionais da AID, a planície litorânea, cujo substrato geológico se configura nos depósitos eólicos litorâneos, apresenta-se compartimentada pelas seguintes unidades de paisagem:

- Planície de deflação: feição morfológica ocorrente em porções isoladas da AID, notadamente na porção centro-sul dos terrenos que compõem as CGES, notadamente, em contato com as dunas móveis – contato mais elevado, e com as lagoas inter-dunares (Foto 5.5) – contato mais rebaixado, sendo que, de maneira

geral, a planície apresenta-se plana, com suave caimento na direção das planícies lacustres, por vezes, em processo de colmatagem por conta da migração das dunas móveis.

Foto 5.5 – Planície de Deflação em Contato com Lagoa e Duna Móvel (ao fundo)

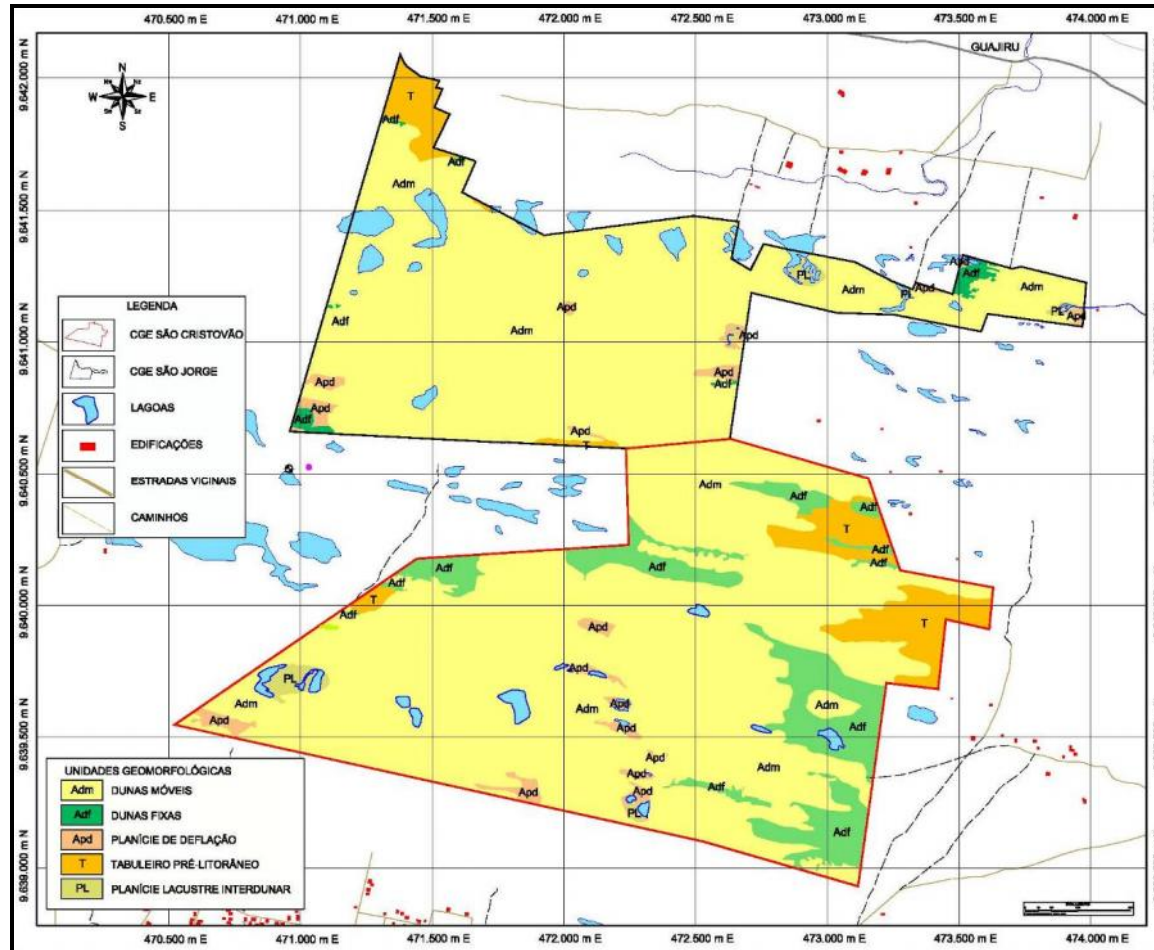
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

- Tabuleiros pré-litorâneos: esta feição geomorfológica, também conhecida comumente como tabuleiro costeiro, se constitui como a feição que se mostra plana intercalado por setores suavemente ondulados e ondulados, como, por exemplo, no contato com as dunas. Sobrepondo os tabuleiros pré-litorâneos, ocorre uma camada de depósitos arenosos que têm como material de origem os próprios sedimentos constituintes dos tabuleiros.
- Dunas Móveis: a mais abrangente feição geomorfológica da AID, predomina no contexto da planície litorânea. Estas feições são as mais elevadas, com altimetrias que alcançam 55 metros de altitude, além de apresentarem a maior amplitude topográfica, que vai dos 15 aos já citados 55 m. Desta forma, apresentam uma morfologia mais acidentada, com superfícies onduladas intercaladas por setores de superfícies suavemente onduladas e porções fortemente onduladas. Sua tipologia predominante é de barcanóide (aglomeração de dunas barcanas), dunas barcanas e Lençóis de Areia (dunas sem forma definida) (Foto 5.6).

Figura 5.11 – Mapa Geomorfológico da Área de Influência Direta
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Geoconsult, 2011.

Foto 5.6 – Setor de Ocorrência de Lençóis de Areia (Sandsheets)

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

- Dunas Fixas: esta feição ocupa setores distintos da área. Ocorre de forma setorizada no terreno da **CGE SÃO JORGE** e com maior representatividade na porção norte e leste da **CGE SÃO CRISTOVÃO**, sempre em contato com os setores de dunas móveis, por vezes, em contato com lagoas e com setores de tabuleiros. Vale citar que em alguns setores, quando posicionado à oeste das dunas móveis, estas feições estabilizadas passam por um paulatino processo de colmatagem por conta da migração das dunas móveis o qual, não apresenta-se contínuo por conta da sazonalidade das chuvas, cuja ocorrência facilita a estabilização dessa migração.
- Planícies lacustres inter-dunares (Foto 5.7): no contexto das dunas móveis e planície de deflação, originadas pela elevação do lençol freático nos setores mais rebaixados, notadamente, no sopé das feições à sotavento das dunas, tem-se esta unidade, que particularizam-se na área por apresentarem uma composição litológica diferenciada com relação ao seu entorno imediato. Apresentam altimetrias diferenciadas entre si, estreitamente relacionadas ao contexto local; e superfícies depressivas (onde há o acúmulo imediato das águas) em contato com setores planos (onde ocorre a ocupação extraordinária das

águas em anos de excesso hídrico) e setores mais elevados relacionados às dunas móveis.

Foto 5.7 – Campo de Dunas Barcanóides em Franco Processo de Migração

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

5.2.5. Pedologia

5.2.5.1. Pedologia Regional

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 identificados e individualizados as seguintes classes de solos: Neossolos Quartzarênicos, Gleissolos, Planossolos, Argissolos vermelho-amarelos (equivalentes eutrófico e distrófico), Latossolos vermelho-amarelos (distróficos), Neossolos Regolíticos (distróficos) e Neossolos Litólicos (eutróficos).

A Figura 5.12 apresenta o mapa pedológico do Município de Trairi, adaptado da Embrapa (1973), no qual se pode observar a dominância espacial de cada unidade.

5.2.5.2. Pedologia Local

Na área de influência direta do empreendimento identifica-se a ampla predominância dos Neossolos Quartzarênicos, como pode ser verificado na Figura 5.13.

Figura 5.12 – Mapa Pedológico do Município de Trairi

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

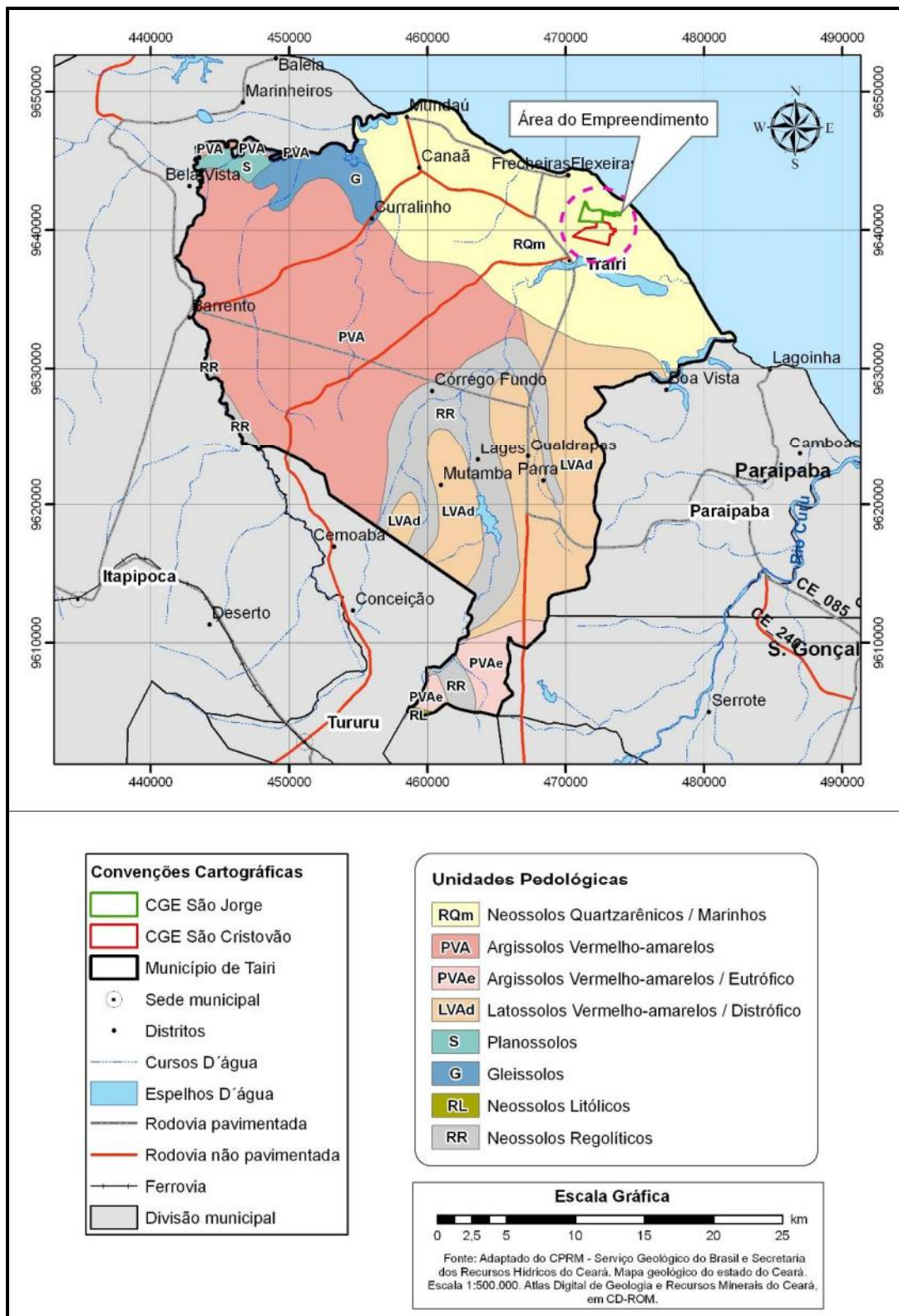
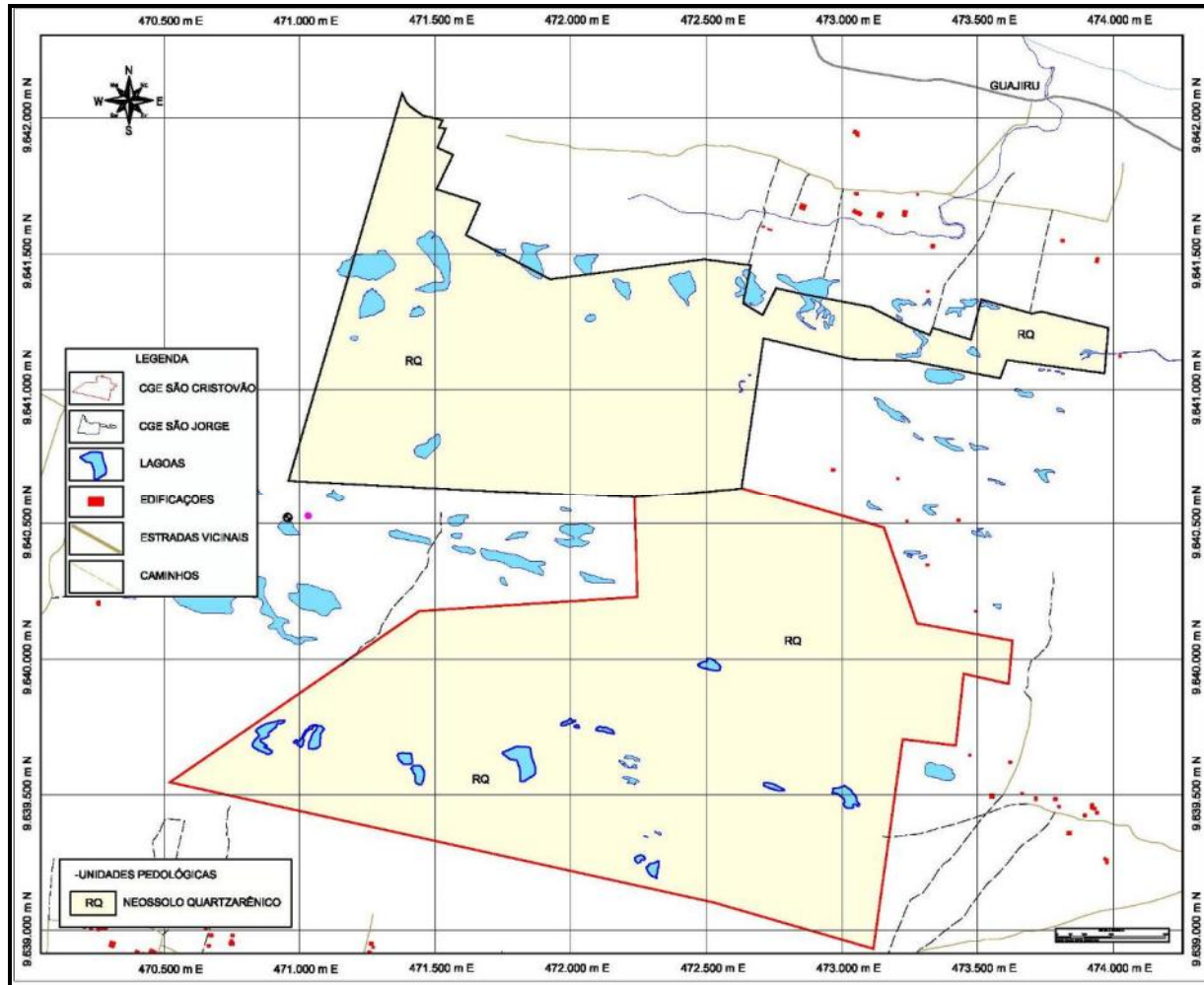


Figura 5.13 – Mapa Pedológico da Área de Influência Direta
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Fonte: Geoconsult, 2011.

Os neossolos quartzarênicos são estreitamente relacionados às litologias e feições geomorfológicas correlatas à planície litorânea, apresentando, de maneira geral, uma constituição física imatura, onde tem-se a sobreposição de um horizonte A (Foto 5.8), com espessuras de 10 a 20 cm, sobre um horizonte C de grande espessura, geralmente superior a 2 m. Estão relacionados às morfologias da AID como planície de deflação, dunas móveis, dunas fixas, assim como as planícies lacustres das lagoas interdunares que ocorrem na área.

Foto 5.8 – Visão Geral do Setor de Cobertura Superficial dos Neossolos Quartzarênicos
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

5.2.6. Recursos Hídricos

O município de Trairi está totalmente inserido na bacia hidrográfica do Litoral, sob esta designação agrupa-se um conjunto de bacias que drenam no sentido sul-norte, desaguando no Oceano Atlântico e tem como principais drenagens os rios Trairi e Mundaú. As principais bacias do litoral são as dos rios Aracatiaçu, Aracatimirim, Mundaú e Trairi, sendo que as duas últimas ocorrem em Trairi (Zanella, 2007). Em termos de recursos hídricos subterrâneos, dentro do espaço territorial do Município de Trairi, individualizam-se dois aquíferos: Barreiras e Aluvionar.

A Figura 5.14 apresenta o mapa dos recursos hídricos do Município de Trairi, no qual se pode observar a dominância espacial de cada recurso. A Figura mostra ainda a caracterização da área de

influência direta (área do empreendimento), em escala regional, com relação a esse parâmetro.

5.2.6.1. Recursos Hídricos Locais

A bacia hidrográfica principal que se encontra inserida a área de influência indireta do empreendimento é a bacia do Litoral. Contudo, a área de influência direta apresenta-se limitada a duas sub-bacias, do córrego Estrela e do rio Trairi.

De maneira geral, no contexto espacial da AID, tem-se o predomínio dos aquíferos barreiras e dunas. Com relação às águas superficiais, tem-se além da ocorrência de diversas lagoas (Fotos 5.9 e 5.10), de portes variados, como pode ser verificado na Figura 5.15.

As lagoas inter-dunares de portes variados que ocorrem na área, apresentam em função da sazonalidade das chuvas, espelhos d'água que ao longo do ano vão ganhando e perdendo proporções de acordo com o estabelecimento dos períodos de concentração pluviométrica e de estiagem, respectivamente.

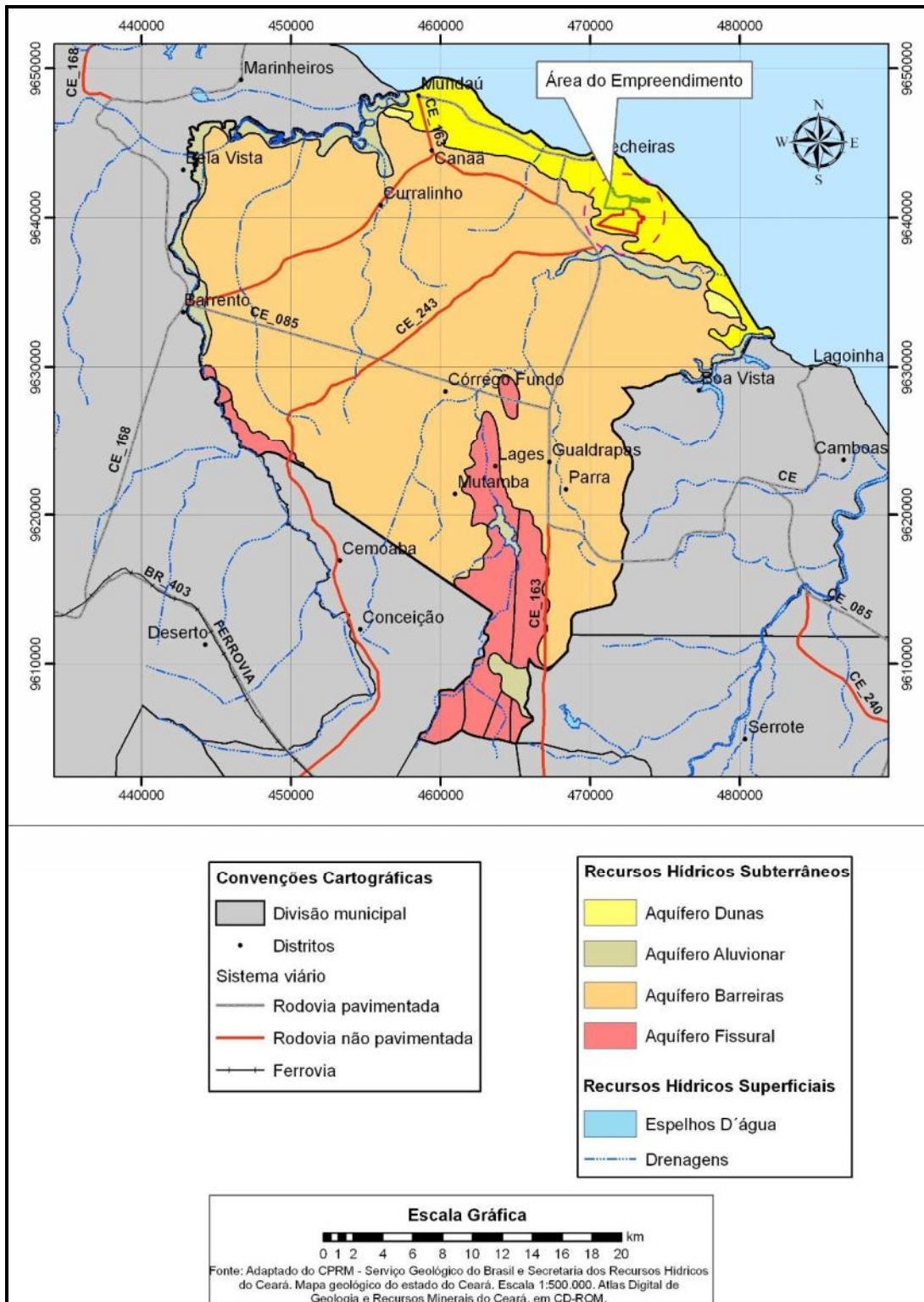
Visando qualificar as águas superficiais existentes na AID, foram recolhidas 02 (duas) amostras de água colhidas em um das lagoas inter-dunares verificadas na área, para a realização de análises microbiológica e do padrão físico-químico de potabilidade.

Em relação aos resultados, para a análise microbiológica, os resultados apontaram que a amostra está insatisfatória de acordo com a legislação em vigor, em virtude da ocorrência de bactérias heterotróficas acima do permitido, além de coliformes totais – *Citrobacter sp.* Por fim, no tocante aos aspectos físico-químicos, a amostra recolhida apresenta-se de acordo com os padrões físico-químicos de potabilidade.

As análises foram feitas pelo laboratório "Labor Saúde Ambiental", assinadas pelo Bacharel em Química, Elísio Soares Neto, CRQ nº 10100061.

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

Figura 5.14 – Mapa dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais de Trairi
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



**Figura 5.15 – Mapa dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais da Área de Influência Direta
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE**

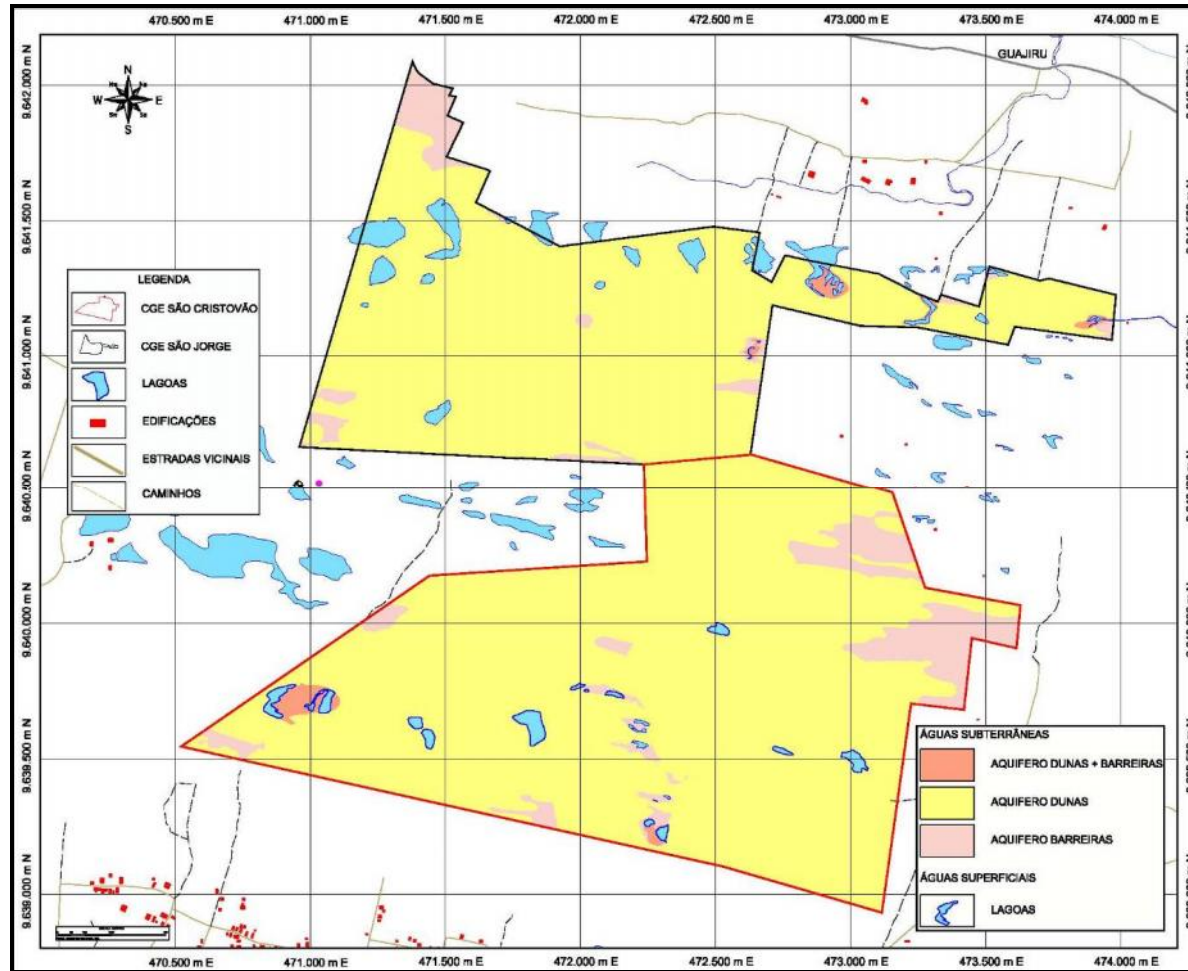


Foto 5.9 – Lagoa de Grande Porte Existente na Porção Norte da Área da CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Foto 5.10 – Lagoa de Pequeno Porte Existente na Porção Sul da Área da CGE São Cristóvão
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

5.3. MEIO BIÓTICO

O conhecimento do meio biológico é de grande relevância para o diagnóstico das condições ambientais de uma área. Para elaboração do diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento faz-se necessário também o reconhecimento das principais unidades fitoecológicas existentes na região do estudo, delineada neste estudo como área de influência indireta, compreendendo o município de Trairi.

Para a caracterização do potencial biótico da área de influência do empreendimento, procedeu-se um levantamento dos ecossistemas existentes na região e foi realizada visita à área do projeto para levantamento de flora e fauna.

5.3.1. Caracterização da Área de Influência Indireta

Com base nas observações em campo, foram identificados na área de influência indireta do empreendimento os seguintes ecossistemas:

Vegetação Pioneira Psamófila, que é uma vegetação tipicamente herbácea que ocorre recobrando sedimentos inconsolidados, sendo verificada em áreas de dunas móveis e planície de deflação.

A **Vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Dunas** que recobre as dunas edafizadas ou em processo de edafização, chamadas de dunas fixas e é composta por espécies pioneiras psamófilas e de tabuleiro (Siegel, 2009).

Ocorre também a **Vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiros**, que ocorre nos setores levemente ondulados e caracteriza-se pelo porte arbóreo/arbustivo, adensado (Fortaleza, 2009), sendo comum à presença de árvores que exibem um porte médio de 06 (seis) metros e cujas folhas caem em mais de 50% durante os períodos de estiagem (Câmara *et al*, 2010).

São verificados também muitas **Áreas Antropizadas** com a presença de cultivos antrópicos tanto em pequenos sítios e quintais como em grandes áreas de terra.

Dentro do município de Trairi também são identificados os setores de praias. As **Praias Arenosas** são consideradas como um ambiente de acentuado dinamismo, em função da variabilidade diária das condições ambientais. Além dessas ocorrem as praias com presença de **Arenitos de Praia**, que são corpos rochosos que se dispõem paralelamente à linha da praia, protegendo as praias da erosão. Sua composição é de areias de praia cimentadas por carbonatos, podendo apresentar seixos e restos de conchas (Matthews - Cascon, 2005).

Dentro dos ecossistemas aquáticos também são verificados setores de **Mata de Várzea e Ribeirinha**, que compreendem as regiões que apresentam boas condições hídricas e solos férteis, favorecendo o desenvolvimento de uma cobertura vegetal com fisionomia de mata de ciliar, dominada por carnaúbas.

5.3.2. Caracterização da Área de Influência Direta

A área do projeto abrange vários sistemas envolvendo basicamente setores costeiros. A Figura 5.16 representa o mapa de cobertura vegetal para a área do projeto.

5.3.2.1. Flora

A área do projeto conta com setores de ocorrência de uma vegetação herbácea chamada **Vegetação Pioneira Psamófila** que se desenvolve bem nas condições encontradas em dunas móveis e planície de deflação.

São diferenciados setores onde a vegetação se estabelece como agrupamentos isolados (Foto 5.11) e setores onde a vegetação apresenta-se como um tapete herbáceo descontínuo mais adensado (Foto 5.12).

Foto 5.11 – Aspecto de Vegetação Psamófila na Área da CGE São Cristovão em Formato de Agrupamentos Isolados

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Foto 5.12 – Apresentação da Vegetação Pioneira Psamófila como Forma de Tapete Herbáceo Descontínuo Também na Área da CGE São Cristovão

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

As espécies vegetais mais comuns são capim-da-praia, sete-sangrias, vassourinha-de-botão, tiririca-da-praia, cominho-bravo, anil, erva-andorinha, pinheirinho-da-praia, vassoura, salsa, capim-de-corda e salsa.

Por não apresentar bons locais de abrigo nem oportunidades de alimento em meio à vegetação, a fauna é muito escassa nesse ambiente sendo possível avistar apenas animais que estão de passagem pelo local ou mesmo poucos répteis de pequeno porte que conseguem se proteger em meio às espécies herbáceas.

Existem dentro do terreno do empreendimento muitos setores com presença de **Vegetação Herbácea-Arbustiva e Arbustiva de Dunas** que possuem vegetação fixadora (Foto 5.13). Este tipo de vegetação reduz consideravelmente a ação eólica sobre a duna evitando sua migração.

De forma específica são diferenciadas duas formações vegetais de dunas, uma constituída por indivíduos herbáceos associados a arbustos (Foto 5.14), sendo presente vegetação pioneira psamófila, e outra com presença predominante de elementos arbustivos.

As espécies pioneiras psamófilas presentes são as mesmas já citadas. Já as espécies arbustivas e subarbustivas que ocorrem predominantes ou associadas aos elementos herbáceos são principalmente cajueiro, ciúme, muric i e cansanção.

Figura 5.16 – Mapa de Cobertura Vegetal para a Área de Influência Direta do Empreendimento
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE

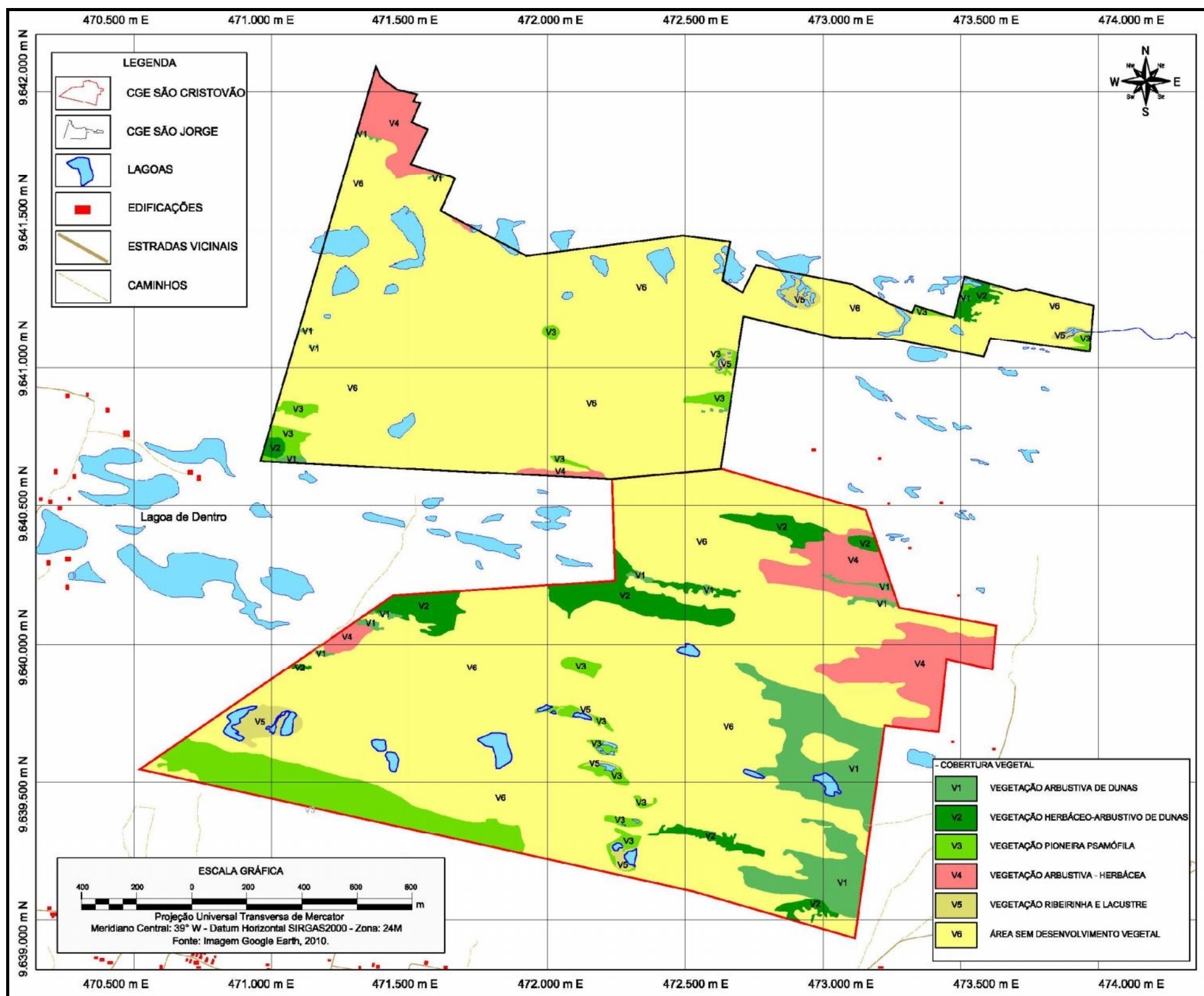


Foto 5.13 – Setor do Terreno com Vegetação Fixadora de Duna na Área da CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Foto 5.14 – Setor de Dunas fixas com Predominância de Elementos Herbáceos e Arbustos de Murici na Área da CGE São Cristóvão

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Estão presentes na área de influência direta setores com ocorrência de **Vegetação Herbácea-Arbustiva** em setor de tabuleiros pré-litorâneos. A vegetação se apresenta com um aspecto de mata aberta com espécies arbustivas cuja altura não ultrapassa os 3 metros (Fotos 5.15 e 5.16).

As espécies mais comuns deste ambiente são: pinheirinho-da-praia, chocalho-de-cascavel, vassoura, vassourinha-de-botão, camará-de-flecha, mameleiro, cajueiro, catingueira, camará,

ciúme, murici, capim-pé-de-galinha, pinhão, anil, anil-miúdo e salsa.

Foto 5.15 – Na Porção Inferior da Imagem Apresenta-se a Vegetação Herbáceo-Arbustiva de Dunas da Área do Projeto CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Foto 5.16 – Aspecto Geral da Vegetação Herbáceo-Arbustiva Presente no Setor Leste do Empreendimento CGE São Cristóvão
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Neste setor os animais encontram maior oportunidade de abrigo quando comparado à outros ambientes dentro do mesmo terreno. Devido à vegetação apresentar porte mais elevado e adensado, os animais podem encontrar locais para descanso e reprodução.

Em toda a extensão do terreno estão presentes corpos d'água que se encontram margeados por uma **Vegetação Lacustre/Ribeirinha** (Fotos 5.17 e 5.18).

Foto 5.17 – Setor Lacustre com Presença de Vegetação Lacustre/Ribeirinha na Área da CGE São Jorge

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Foto 5.18 – Exemplo de uma das Lagoas Presentes na Área do Projeto CGE São Cristóvão com Presença de Vegetação Tipicamente Lacustre e Ribeirinha

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Dentre as espécies vegetais ribeirinhas e lacustres encontradas citam-se junco-de-cangalha, salsa, tiririca, tiririca-da-praia, vassourinha-de-botão, pinheirinho-da-praia, erva-de-coração), aguapé-de-flor-miúda, cabeça-branca e beldroega-da-praia.

De maneira geral percebe-se que estes corpos hídricos encontram-se bem conservados, tendo uma fluência ecológica natural com desenvolvimento de espécies vegetais que confirmam a característica permanente destes setores de lagoas.

5.3.2.2. Fauna

Em se tratando das aves, por serem animais que se locomovem com maior facilidade por entre as fisionomias, compõem o grupo animal mais comum na área e mais constantemente avistado.

Dentre as espécies de aves presentes na área observam-se gavião-ripino, maçarico-de-colar, anu-preto, lavadeira, graúna, pernalongo, anu-branco, sabiá-da-praia, bem-ti-vi, sibitinho, carcará, gavião-pega-pinto, coruja-buraqueira, golinha, cabocolino, papa-capim, mosqueteiro, maçarico, tetéu (Foto 5.19) e tziu.

Foto 5.19 – Tetéu Avistado na Área do Empreendimento

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

O grupo de mamíferos apresenta-se com poucos representantes que se limitam basicamente aos setores de tabuleiros e visitam as áreas das lagoas. Dentre os mamíferos mais comuns podem-se citar morcegos, preá, cassaco e mão-pelada (Foto 5.20).

**Foto 5.20 – Pegadas Atribuídas à Mão-Pelada
Próximo a Uma das Lagoas do Terreno da
CGE São Cristovão.**

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Os répteis presentes na área foram citados por moradores da região em entrevistas realizadas sobre a fauna tendo sido citadas as seguintes espécies: lagarto, cobra-de-cipó, tijubina, camaleão, falsa-coral, cobra-preta, calango e teju. Dentre estas foram visualizadas em campo tijubina, calango e teju.

Nos setores das lagoas são comuns moluscos conhecidos como aruá. Percebem-se muitas conchas (Foto 5.21) e desovas destes animais nos vários setores lacustres. Outros moluscos de menor porte também foram avistados porém não foram identificados (Foto 5.22).

Em relação às tartarugas marinhas que ocorreriam na área de influência direta do projeto, segundo o Projeto Tamar (comunicação pessoal), na costa cearense não ocorrem pontos específicos de desovas de tartarugas marinhas, não ocorrendo portanto praias significativas para desovas no estado.

**Foto 5.21 – Concha do Molusco Aruá no Setor de
Alagamento de uma das Lagoas do Terreno CGE
São Cristovão que também Ocorre
Abundantemente nas Lagoas da CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE**



Foto: Geoconsult, 2011.

**Foto 5.22 – Conchas de Outros Moluscos
Verificados ao Longo das Áreas
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE**



Foto: Geoconsult, 2011.

5.3.3. Espécies Endêmicas, Raras ou Ameaçadas de Extinção

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a Instrução Normativa MMA Nº 03/03, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, e Instrução Normativa MMA Nº 06/08, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Em relação à flora e à fauna foi constatado que não existem espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção na área de influência direta.

5.3.4. Áreas de Preservação Permanente

De acordo com a Lei Nº 4.771/75, com a Lei Nº 7.803/89 e a Resolução CONAMA Nº 303/02, a área do empreendimento abriga as seguintes áreas de preservação permanente (APP): **Dunas móveis, Dunas Fixas** e Faixas de 50,0m em projeção horizontal das **margens das lagoas** presentes no terreno.

A Figura 5.17 mostra as áreas de preservação permanente inseridas na AID do empreendimento.

5.3.5. Unidades de Conservação

No município de Trairi e municípios próximos existem duas Unidades de Conservação de Uso Sustentável, denominadas **APA do Estuário do Rio Mundaú** e **APA das Dunas da Lagoinha** (Semace, 2010).

A seguir, a Figura 5.18 mostra a localização da área do projeto em relação às unidades de conservação mais próximas.

5.3.6. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Na área de influência indireta do empreendimento foram identificadas áreas prioritárias relativas aos biomas caatinga e zona costeira. Para essa identificação utilizou-se a classificação e o mapa de áreas prioritárias da Portaria Nº 9 de 23 de janeiro de 2007.

No contexto da Área de Influência Indireta do empreendimento ocorrem as seguintes áreas prioritárias: **Ca188**, denominada: Serra do Juá; **Ca200**, denominada: Mundaú; **CaZc203**, denominada: Litoral Trairi/Paracuru e **CaZc206**, denominada: Estuário do Rio Mundaú.

A Área de Influência Direta do empreendimento se encontra inserida na área prioritária **CaZc 203**, descrita anteriormente, conforme mostrado na Figura 5.19.

5.4. MEIO ANTRÓPICO

O diagnóstico socioeconômico tem como objetivo principal estabelecer estudos de descrição e análise dos aspectos sociais e econômicos do município de Trairi, como também suas interações anteriores à implantação do empreendimento.

Esse diagnóstico apresenta um perfil socioeconômico e cultural simplificado das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do projeto **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**.

5.4.1. Metodologia Aplicada

A definição das áreas de influência foi delimitada em trabalho de campo, baseando-se nos aspectos locais e regionais de onde será implantado o empreendimento. A Área de Influência Indireta (AII) é representada pelo município de Trairi. A Área de Influência Direta (AID) compreende a área de intervenção do empreendimento e as seguintes comunidades: Curimã, Manguinho, Barrinha do Norte, Flecheiras e Guajiru.

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

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

Nas referências bibliográficas disponíveis para cada um dos itens abordados, levou-se em consideração as informações mais atuais disponibilizadas pelos órgãos responsáveis, bem como, em sua maioria, os dados que se reportam aos anos anteriores.

Figura 5.17 – Áreas de Preservação Permanente Inseridas na AID do Projeto
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

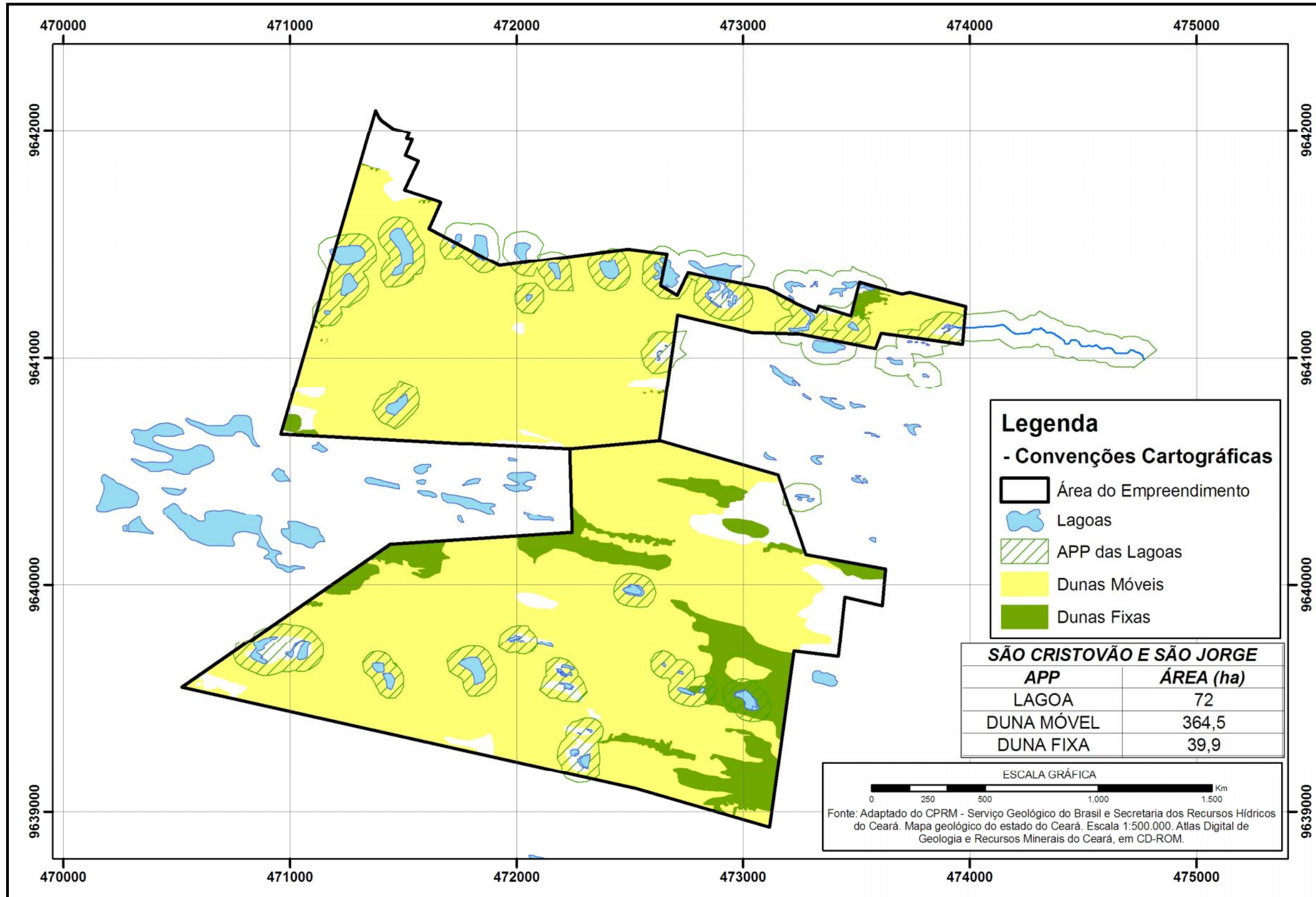


Figura 5.18 – Situação da Área do Empreendimento em Relação às Unidades de Conservação da Região

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE

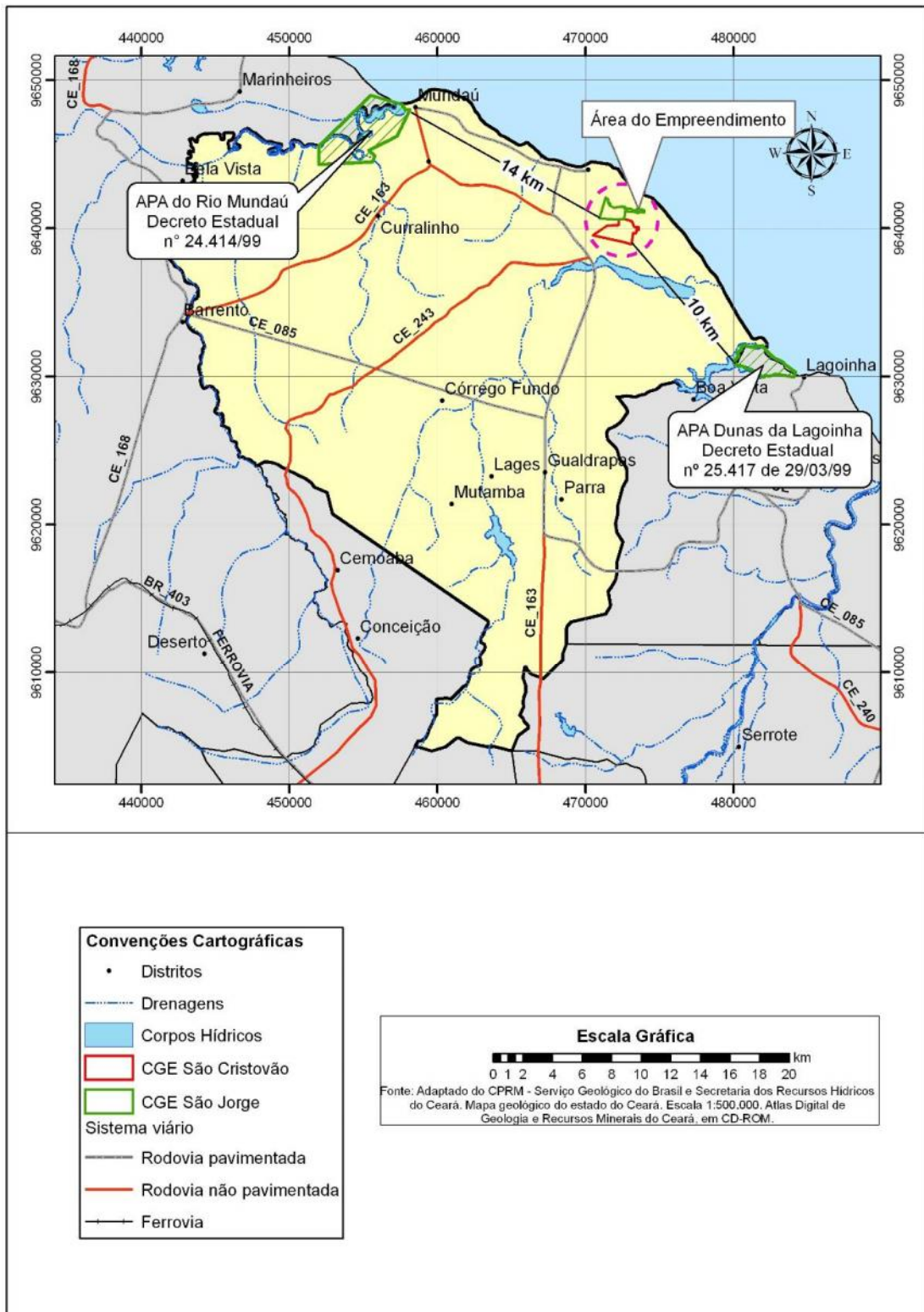
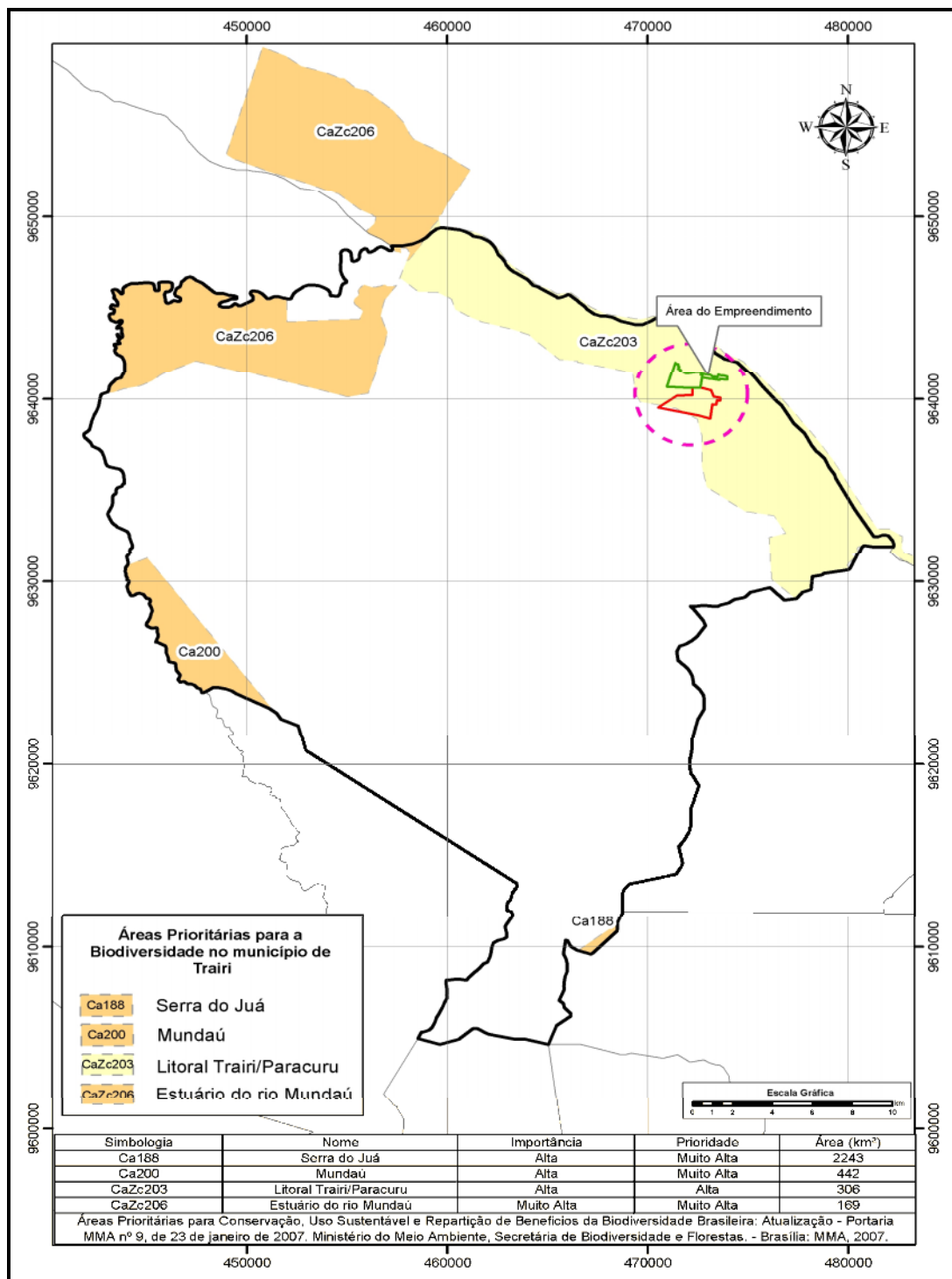


Figura 5.19 – Delimitação das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade na Área de Influência do Empreendimento

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



5.4.2. Sinopse Socioeconômica do Município de Trairi

5.4.2.1. Aspectos Históricos

O nome Trairi é uma palavra indígena que significa "rio das Traíras". O município foi criado pela Lei Nº. 1.068, de 13 de novembro de 1863, para ser extinto pela Lei Nº. 1.110, de 10 de novembro do ano seguinte. A Lei Nº. 1.235, de 27 de novembro de 1868, restaurou o município, então com sede na povoação de Trairi, denominada Paracuru.

Suas origens remontam ao Século XVIII, quando, na região se estabeleceram as fazendas dos colonos Nicolau Tolentino, Marinheiro Cunha, Manuel Barbosa, Xavier de Sousa e Antônio Barroso de Souza. Além desses, e na qualidade de fundador do reduto, destaca-se João Verônica, cujos registros de propriedade datam de meados do século referenciado. No entanto, aparece como bem afortunado colono, edificando moradia digna e promovendo o agregamento do qual nasceria à povoação.

5.4.2.2. Limites e Divisão Administrativa

O município de Trairi possui uma área de 924,56 km² e densidade demográfica de 47,41 hab/km². Trairi dista da capital, Fortaleza, 125,5 km, segundo dados do Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes – DERT. Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico e o município de Itapipoca; ao sul, com os municípios de Itapipoca, Tururu, Umirim, São Luís do Curu e São Gonçalo do Amarante; a leste, com os municípios de São Gonçalo do Amarante e Paraipaba; e a oeste, com o município de Itapipoca.

Este município integra a Região Administrativa 2, a Macrorregião de Planejamento denominada do Litoral Oeste, pertence à Mesorregião Norte Cearense e à Microrregião de Itapipoca.

A divisão administrativa do município de Trairi está estruturada nos seguintes distritos: Trairi (Sede), Córrego Fundo, Canaã, Flecheiras, Gualdrapas e Mundaú.

5.4.2.3. Aspectos Demográficos

Segundo dados do IBGE retirado do Censo Demográfico do ano de 2010, o município de Trairi

possui 51.432 habitantes, havendo um grande acréscimo de população com relação ao ano de 2000, que foi de 6.905 habitantes.

A taxa geométrica de crescimento anual do município de Trairi de 2000 foi de 2,28%, apresentando índices de 7,27% na zona urbana e 0,54% na zona rural.

De acordo com o Censo Demográfico 2000 do IBGE (2004), o município de Trairi possuía uma população total de 44.527 habitantes, sendo 51,52% os habitantes do sexo masculino e 48,48% do sexo feminino. Com relação a o ano de 2010 (IBGE, 2010), esses índices apresentaram um pequeno acréscimo relacionado à população por sexo, onde foi identificado que 51,41% eram homens e 48,59% eram mulheres.

O Quadro 5.3 apresenta a população total do município de Trairi, por gênero, no ano de 2000 e 2010.

Quadro 5.3 - População Total do Município, por Sexo – 2000 e 2010

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE

Discriminação	Nº. de Habitantes	
	2000	2010
Homens	22.942	26.443
Mulheres	21.585	24.989
Total	44.527	51.432

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2000 e 2010 in Perfil Básico Municipal - IPECE, 2010.

Quanto à situação domiciliar, segundo o Censo Demográfico 2000, 32,37% dos habitantes residiam em zona urbana e 67,63% moravam na zona rural. Em 2010, estes índices variaram com pouco acréscimo, sendo 36,53% a população urbana e 63,47% a população rural.

O Quadro 5.4 apresenta a população total do município de Trairi, por situação de domicílio no ano de 2000 e 2010.

No que se refere à população por grupo de idade, verifica-se que o município de Trairi possui uma população jovem. No ano de 2000, o município de Trairi contava com 39,06% da população entre 0 a 14 anos; 54,54% da população na faixa etária entre 15 e 64 anos e somente 6,39% representavam o índice de população que está com 65 anos de idade ou mais.

Quadro 5.4 - População Total do Município, por Situação de Domicílio – 2000 e 2010

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE

Discriminação	Nº. de Habitantes	
	2000	2010
Urbana	14.413	18.787
Rural	30.114	32.645
Total	44.527	51.432

Fonte: IBGE, Censos Demográficos, 2000 e 2010 in Perfil Básico Municipal - IPECE, 2010.

Os maiores contingentes populacionais de Trairi encontram-se na infância e na segunda adolescência ou mais precisamente entre 0 e 19 anos de idade, com 51,04% do total da população. A população adulta entre 20 a 39 anos representa 26,23%, a população entre 40 a 59 anos com índice de 13,77%, e a população de 60 anos a mais apresenta o índice de 8,95% do total.

A população economicamente ativa, entre 18 e 59 anos, apresenta índice de 44,43% da população total, demonstrando que essa população representa uma força potencial de trabalho para o município.

5.4.2.4. Infraestrutura Física

5.4.2.4.1. Habitação

A infraestrutura habitacional existente no município de Trairi é caracterizada principalmente pelo tipo de imóvel de pequeno e médio porte, tanto na sede do município como na zona rural.

Na zona litorânea a diferenciação arquitetônica dos imóveis é mais significativa e diversificada podendo-se agrupá-los em três categorias: a primeira mantida pelas comunidades litorâneas ou nativas como a de Mundaú, caracterizada pelos imóveis rústicos e simples; a segunda categoria é decorrente da ocupação para o lazer e são caracterizadas por edificações de grande porte, estas são bem vistas nas praias de Flecheiras e Guajiru, pertencem a veranistas ou são destinadas ao aluguel a turistas; a terceira categoria tem como principal fim a acomodação coletiva de turistas, são as pousadas e os hotéis.

O município como um todo, de acordo com a Contagem da População do IBGE, em 2007, possui um número de domicílios elevado na área rural com 68,10% e na área urbana encontra-se 31,90% desses domicílios, com uma média de moradores por domicílio de 4,05 ficando bem acima da média estadual, no mesmo período.

No município de Trairi é consideravelmente maior o número de habitações construídas em alvenaria sobre as demais que são construídas em taipa, que se encontra em menor quantidade, havendo no geral, habitações dos mais variados tipos, dependendo da classe social e do rendimento familiar.

5.4.2.4.2. Saneamento Básico

Abastecimento de Água

O abastecimento de água na sede do município de Trairi é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, onde esta água é captada da lagoa de Piancó, localizada a 3 km da sede municipal, para uma caixa d'água que armazena a água captada do reservatório que recebe tratamento para depois ser distribuída para as residências por gravidade. Os demais distritos são abastecidos por poços profundos e/ou chafarizes públicos, todos sob orientação da CAGECE e administração da Prefeitura Municipal.

De acordo com a CAGECE (CEARÁ, 2010), no ano de 2009 havia no município 2.071 ligações reais e 1.846 de ligações ativas de água apresentando um volume produzido de 379.900 m³ de água. Verifica-se então que a taxa de cobertura urbana de abastecimento de água foi de 32,07% nesse mesmo ano. Demonstrando que existe uma necessidade de expansão desse sistema no município.

Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é insuficiente para atender toda a população do município, encontrando-se esse serviço apenas em uma pequena parte da sede de Trairi. Todo o esgoto vai para a Estação de Tratamento de Efluentes - ETE, sendo depois lançado em 03 lagoas de estabilização, no qual é realizado o tratamento final para depois serem despejados no rio Trairi.

A opção encontrada pelo restante da população é o uso de fossa rudimentar e séptica, mas nem todos utilizam desse processo, arriscando a própria saúde, utilizando-se de valas a céu aberto ou simplesmente enterrando ou jogando em terrenos baldios.

O sistema de escoamento das águas pluviais é feito somente por uma rede de drenagem, localizada na rua principal da sede do município, que também desemboca no rio Trairi.

Verifica-se que no ano de 2009 o município de Trairi possuía apenas 480 ligações reais e 416 ligações ativas de esgotos, com uma taxa de cobertura urbana de apenas 10,71%, sendo ainda necessário melhorar o serviço prestado para a população.

Limpeza Pública

O serviço de limpeza urbana fica a cargo da municipalidade, compreendendo coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, varrição e poda.

A coleta de lixo é realizada na sede municipal em dias alternados na semana. No entanto, a parte central da cidade é mais priorizada, e na periferia, o serviço é ofertado de forma irregular. O lixo coletado é destinado para o lixão do município.

Os resíduos sólidos, domésticos e comerciais são destinados ao aterro sanitário municipal, localizado no distrito de Curibé. Esta é uma forma ambiental e sanitariamente incorreta, pois todo o lixo é descarregado sobre o solo sem nenhuma medida de proteção ao meio ambiente e para a saúde pública, proliferando os vetores de doenças (moscas, baratas, ratos, etc.), gerando maus odores e poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume. Toma-se apenas o cuidado com o resíduo hospitalar, que é de grave contaminação, sendo selecionado e depositado em outro local e, em seguida, incinerado. Alguns dos resíduos recicláveis são selecionados, sob orientação municipal, por catadores que sobrevivem da venda desse material.

Nas sedes dos demais distritos e povoados, não há uma frequência regular de coleta de lixo, sendo mais comum o uso de depósitos removíveis, distribuídos no centro das localidades. Existem

também algumas localidades em que a população enterra, queima ou joga o lixo em terrenos baldios.

5.4.2.4.3. Energia Elétrica

O município de Trairi é beneficiado com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF e distribuída pela Companhia Energética do Ceará - COELCE.

O município possuía, no ano de 2009, um total de 14.537 consumidores e um consumo de 20.842 mwh. A classe residencial apresentava o maior número de consumidores, com índice de 76,10%, seguida das classes rural, com 18,41%, comercial, com 3,38%, poderes públicos, com índice de 1,84%, e os demais apresentaram índices abaixo de 1,0%. Com relação ao nível de consumo de energia, a classe que mais se destacou foi a residencial (47,92%), seguida da rural (23,53%), iluminação pública (9,40%), comercial (7,75%), poderes públicos (5,46%), industrial (4,80%) e, com o menor percentual, aparece a classe de serviços públicos (0,98%) e a classe próprio (0,15%).

5.4.2.4.4. Comunicação

O município de Trairi contava no ano de 2009, com os serviços postais e telegráficos, prestados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT (CEARÁ, 2010) através de 01 agência dos Correios, 01 posto de vendas de produto, 01 caixa de coleta e 07 agências de Correios comunitárias.

Na área de telefonia fixa, de responsabilidade da operadora OI, pode-se verificar que o número de terminais mostrava-se insuficiente. A maioria da população não tem telefone domiciliar ou móvel e havia um número pouco considerável de telefones públicos espalhados para atender as necessidades da população. Na telefonia móvel, o município possui uma antena receptora de área de cobertura da prestadora TIM, como também está na área de abrangência das operadoras CLARO, VIVO e OI.

A televisão e o rádio ainda são os meios de comunicação mais populares atingindo a todas as camadas sociais e faixas etárias, uma vez que se pode observar grande número de antenas parabólicas na zona rural. Podendo-se encontrar

no município de Trairí, no ano de 2009, 03 Canais de retransmissão de som que são os seguintes: 01 de ondas médias (AM), 01 Frequência Modulada (FM Comercial) e 01 Rádio Comunitária (FM).

Além de receber a transmissão das principais rádios da capital do estado e dos municípios circunvizinhos a este, o município de Trairi conta também com emissoras de rádios comunitárias.

Para a recepção dos principais canais de televisão, a sede do município possui uma antena parabólica, que faz a transmissão para sua população. Nos demais distritos, a transmissão é feita a partir de TV a cabo ou através de antenas parabólicas.

Diariamente, a sede do município de Trairi recebe jornais de circulação diária de Fortaleza, que chegam através dos transportes coletivos intermunicipais.

O acesso a computadores e a *Internet* faz com que moradores mais privilegiados e empresas acompanhem os assuntos relacionados ao resto do mundo. O acesso à informática pela população de baixa renda é garantido através da escola e por cursos oferecidos pelo estado e município preparando e facilitando a entrada destes jovens no mercado de trabalho.

5.4.2.4.5. Sistema Viário e Transportes

O acesso ao município de Trairi é realizado partindo-se de Fortaleza através das rodovias estaduais CE-085 e CE-163, que são vias construídas em pavimento asfáltico com duas faixas de rolamento, uma para cada sentido, distando aproximadamente 125,0 km da capital.

Os meios de transportes mais utilizados pela população local, tanto para se locomover, como para facilitar o escoamento de suas mercadorias são: bicicletas, motos, automóveis, ônibus, caminhões, tendo-se ainda, na zona rural, cavalos, carroças e até o típico transporte nordestino que é o caminhão "pau-de-arara", que transporta a população de um distrito a outro.

Para as atividades da pesca, existem as jangadas, os barcos lagosteiros e outros. Verifica-se então que o município apresenta os seguintes índices referentes aos meios de transportes: motocicletas (58,79%), automóveis (23,18%), caminhonete (9,33%), motoneta (4,0%), caminhão (3,82%),

ônibus (0,57%) e micro-ônibus (0,31%). Segundo dados do DENATRAN (IBGE, 2010), no ano de 2009 a frota de veículos do município era de 3.878 unidades.

A empresa de ônibus responsável pela linha Fortaleza/Trairi/Fortaleza é a Fretcar. O tempo de viagem partindo de Fortaleza é de 3 horas, com uma distância de 121,10 km, seguindo o itinerário pela rodovia federal BR-222/ rodovias estaduais CE-085, CE-163 e CE-423. A frequência de ônibus é diária, estando disponível a cada uma ou duas horas. Pode-se também encontrar os transportes alternativos, que fazem a mesma linha para Fortaleza e com a mesma frequência, sendo este serviço disponibilizado por uma cooperativa, a Cooperativa de Transporte e Turismo do Estado do Ceará - COOTRECE.

Para fazer um passeio turístico pelas praias do município, encontram-se a disposição dos turistas os *buggys* que se destinam a dunas e os barcos que os levam para um passeio pelo rio Mundaú. Tem-se ainda uma balsa que faz a travessia da praia de Mundaú à praia da Baleia em Itapipoca, e também a opção de se deslocar com carros que possuam tração nas quatro rodas.

Para o transporte aéreo, há um campo de pouso para aeronaves de pequeno porte, contando com uma pista de 1.200 m de extensão e largura de 20 m. Mas é raramente utilizado, apenas como transporte de pessoas em serviços de autoridades.

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

5.4.2.5. **Infraestrutura Social**

5.4.2.5.1. Educação

O setor de educação, no município de Trairi, no ano de 2009, contava com 107 unidades escolares, sendo 05 estaduais, 97 municipais e 05 particulares. Os estabelecimentos de ensino do município qualificam-se quanto ao Ensino Infantil, Fundamental e Médio, encontrando-se ainda o

Ensino Superior, sendo a maioria mantida pelo poder público municipal.

O número de alunos matriculados no município de Trairi no ano de 2009 foi de 15.562, sendo 2.977 na rede estadual, 12.190 na rede municipal e 395 na rede particular de ensino. Para atender os alunos matriculados, o município contava com 677 professores, distribuídos da seguinte forma: 60,86% no Ensino Fundamental, 24,08% no Ensino Pré-Escolar e 15,07% no Ensino Médio.

Verifica-se que o número total de alunos matriculados, segundo o nível de ensino, encontra-se distribuído da seguinte forma: 12,0% crianças matriculadas na Educação Infantil; 68,62% crianças e adolescentes matriculados no Ensino Fundamental; 19,37% matriculados no Ensino Médio.

O município dispõe de um curso superior de Pedagogia em Regime Especial de extensão da Universidade Vale do Acaraú – UVA que funciona na Escola de Educação Fundamental Jonas Henrique, na sede de Trairi.

O ensino público do município de Trairi tem apresentado índices satisfatórios e uma melhor qualidade, o que se deve a capacitação de professores e ao acesso destes aos cursos superiores, de forma que os reflexos têm sido positivos no ano de 2009, com a taxa de aprovação no ensino fundamental que foi de 91,3% e no ensino médio com 88,6%. No entanto, a taxa geral de abandono nos dois níveis de ensino apresentou um valor de 6,7%, enquanto as taxas de reprovação ainda segundo os níveis de ensino fundamental e médio atingiu o índice total de 13,4% (Perfil Básico Municipal – IPECE, 2010).

Os professores da rede municipal participam de cursos de capacitação e a maioria concluiu o curso de pedagogia em regime especial. Isto se deve ao incentivo do governo municipal para melhorar a qualidade de ensino do município.

O município realiza alguns projetos educacionais direcionado ao meio ambiente com a formação e capacitação de Educadores Ambientais, tendo como público alvo os professores de Escolas Públicas Estaduais e Municipais. Esses projetos têm como objetivo principal contribuir para a promoção de uma dinâmica estadual contínua de Formação de Educadores (as) Ambientais, que

possam orientar as populações no que diz respeito à defesa e a sustentabilidade socioambiental.

Destacam-se ainda os seguintes programas e projetos desenvolvidos no município de Trairi, que são os seguintes: Programas – Programa de Aceleração de Aprendizagem - PAIC; Programa de Aceleração de Aprendizagem para o 5º ano - PAIC Mais; Mais Educação; Programa Brasil Alfabetizado - PBA; Alfabetização Solidária – ALFASOL.

Verifica-se ainda a implantação de vários projetos ligados a educação, que são os seguintes: Inglês; Educação Física; Feira de Ciências; Eu Sou Cidadão “Amigos da Leitura”; Educação Especial; Saúde e Prevenção nas Escolas - SPE; Olimpíada de Língua Portuguesa; Olimpíada de Matemática – OBMEP; Soletrando; Arte e Cultura; e Atividades Complementares.

A equipe pedagógica do município de Trairi é composta pelos seguintes profissionais: 01 coordenadora de ensino, 01 digitador, 03 técnicos que compõem a equipe do PAIC, 09 supervisores, 03 integrantes da equipe de avaliação e 01 coordenador do projeto Eu sou cidadão, que também integra a equipe do PAIC.

5.4.2.5.2. Saúde

Segundo dados da Secretaria da Saúde do estado do Ceará - SESA (CEARÁ, 2010), existiam, até o ano de 2009, 14 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde – SUS, disponibilizando o município de 20 leitos pertencentes à administração municipal.

Os resultados positivos notificados na área de saúde foram conseguidos pelo município com a implantação do Programa Agente de Saúde, que em 2009 contava com 75 agentes de saúde, tendo acompanhado 12.613 famílias e uma população assistida de 51.913 pessoas, abrangendo todo o município. São realizadas orientações básicas em saúde, encaminhamento a consultas e exames, dentre outros. Verifica-se ainda a existência de 13 equipes do Programa de Saúde da Família – PSF e 07 Equipes do Programa Saúde Bucal – Modalidade 1.

O trabalho dos agentes de saúde é realizado diretamente com as famílias do município, de formas que esses profissionais deslocam-se para

as residências e notificam a situação das famílias. Esses profissionais são, muitas vezes, moradores da própria comunidade, pois o acesso às residências é facilitado pelos moradores devido à proximidade com esse agente de saúde, contribuindo para o sucesso desse programa no município.

O município de Trairi tem seguido perfil com uma cobertura vacinal em menores de um ano em 2009 que atingiu o índice máximo de 100,0% dos seguintes tipos de vacinas: BCG, Poliomielite, Tetravalente, Hepatite B, Rotavírus-Vorh e a Tríplice viral, que atingiu índice de cobertura de 92,5%.

Outro fator de sucesso foi a implantação do Programa Saúde da Família – PSF, que tem como objetivo principal atender todas as famílias do município. Os profissionais de saúde deslocam-se em cada residência para diagnosticar os tipos de doenças existentes, como também para informar aos moradores os procedimentos para evitar o acometimento de algumas doenças.

Em caso de doenças ou de emergências mais graves, o paciente é encaminhado ao hospital do município de Itapipoca ou é levado à Fortaleza, devido ao hospital municipal não possuir um quadro de médicos com especialidades satisfatórias e nem haver os equipamentos necessários para a realização de exames mais específicos.

No que se refere aos profissionais de saúde, em 2009, o município possuía 171 profissionais ligados ao SUS. Esses profissionais estão distribuídos da seguinte forma: médicos (12,28%); dentistas (8,19%); enfermeiros (11,11%); outros profissionais de saúde/nível superior (6,43%); agentes comunitários de saúde (44,44%); e Outros profissionais de saúde/nível médio (17,54%).

Os principais indicadores de saúde do município de Trairi, no ano de 2009, segundo o Perfil Básico Municipal (IPECE, 2010), mostraram que a taxa de mortalidade infantil no município atingiu o índice de 15,83% por cada 1.000 nascidos vivos, apresentando índice positivo, em consequência do programa de prevenção realizado no município. O número de nascidos vivos foi de 758 crianças e 12 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 PSF.

Devido ao grande fluxo de turistas, as autoridades do município de Trairi intensificaram as campanhas sobre AIDS e de doenças venéreas. As doenças mais frequentes registradas no município de Trairi no ano de 2009 foram as seguintes: tuberculose (57,14%), hepatite viral (17,14%), Aids (8,57%), meningite (8,57%), dengue (5,71%) e leishmaniose visceral (2,86%).

5.4.2.5.3. Turismo, Lazer e Cultura

O município de Trairi possui como atrativos naturais as praias, enseadas, lagamares, denso coqueiral, dunas móveis e fixas, além de ancoradouros de barcos e jangadas, que apresentam um forte potencial turístico no contexto estadual. Em virtude disso, o município está inserido na Região Turística II do Programa de Desenvolvimento do Turismo no Ceará – PRODETUR. Um destaque importante para o Lagamar do rio Trairi, que também faz parte do Projeto de Proteção Ambiental do PRODETUR – CE.

A área litorânea do município compreende algumas praias: Flecheiras, Guajiru, Emboaca, Pedra Chata, Pedra Rasa e Mundaú, integrando a chamada “Costa do Sol Poente”. Atualmente, o maior destaque no turismo de Trairi é a praia de Flecheiras. Este lugar é considerado também um ancoradouro de jangadas e possui denso coqueiral que envolve esse núcleo à frente das dunas. Pode-se desfrutar ainda de um banho no mar, e este lugar oferece lazer e recreação para seus visitantes, com locais de hospedagem como pousadas e hotéis. Podem-se apreciar também os jogos de capoeira na praia e o rico artesanato, que é caracterizado pelas peças de renda labirinto e crochê. Verifica-se ainda a existência de um núcleo de pescadores.

A praia de Guajiru também possui uma beleza peculiar, composta por um denso coqueiral, onde se podem encontrar ancoradouros de barcos e jangadas. As dunas que ficam por trás escondem a Lagoa de Dentro e a vegetação em seu entorno.

Em Mundaú, pode-se apreciar a paisagem formada por dunas fixas e móveis, que algumas vezes interdita a passagem de veículos na estrada. O encontro das águas do rio Mundaú com o mar forma uma bela paisagem que tem como imagem de fundo a vila de pescadores com seu porto lagosteiro e o centro pesqueiro, conhecido pela pesca do saboroso camurupim. Possui também uma área de preservação ambiental do estuário do rio Mundaú, de acordo pelo Decreto Estadual Nº. 25.414, de 29 de março de 1999, localizada na divisa dos municípios de Itapipoca e Trairi.

Os estabelecimentos de hospedagem encontrados no município de Trairi são hotéis e pousadas que se encontram em todas as praias do município, oferecendo serviços variados, com restaurantes que oferecem comidas típicas da região e também estabelecimentos comerciais que dispõem de outros serviços.

Como diversões, pode-se destacar os passeios pelas dunas ou de barco pelo rio, a travessia de balsa do Mundaú para a praia da Baleia, uma visita ao antigo farol, que ainda funciona, conhecer os currais de peixes, que são estacas no mar em forma de labirinto onde os peixes entram à procura de comida e depois não conseguem sair. Os esportes náuticos como o *windsurf* e o *kitsurf*, também são muito praticados nas praias do município, principalmente na praia de Flecheiras.

Além desses, existem os atrativos culturais da região, como os eventos: Festa de São Sebastião (20 a 30/01); Festa de São José (09 a 19/03); Coração de Nossa Senhora (01 a 31/05); Festa de São Pedro (19 a 29/06); Regata de Mundaú; Regata Ambiental de Flecheiras; Festa do Coração de Jesus; Vaquejada de Trairi; Festa de São Miguel (19 a 29/09); Festa do Caju; Dia do Município (22/11); Vaquejada de Barbalha (24 e 25/11); Festa do Coco; Festa de Santa Luzia (04 a 13/12); e Festa da Padroeira (22 a 31/12) e Festival das Velas de Flecheiras.

5.4.2.5.4. Artesanato

No município de Trairi, são facilmente encontradas rendeiras, com suas almofadas e bilros, produzindo peças de renda que caracterizam o artesanato local. Além das rendas, encontram-se trabalhos com bordados, renda de bilro, labirintos,

crochês, cerâmicas e cipó, que são vendidos em feiras, mercados e nas ruas do comércio.

O artesanato local é uma atividade de grande importância para a região, pois, além de gerar emprego e renda para as famílias, mantém a tradição cultural de um povo, passada por várias gerações.

5.4.2.5.5. Organização Social

O município de Trairi possui entidades de caráter associativo de comunidades (urbanas e rurais) e de grupos de produção, bem como organizações não-governamentais de caráter filantrópico, sindicatos e federações de associações e representações de classe.

5.4.2.5.6. Segurança Pública

O município de Trairi constitui-se uma Comarca de Entrância Inicial. O município é relativamente calmo, com casos mais frequentes de furtos e pequenos roubos. Apenas nas épocas de alta estação e de carnaval é que surgem casos mais sérios que precisam da intervenção policial ostensiva. A Segurança Pública conta com uma Delegacia instalada na sede do município, sendo esta composta por um efetivo de policiais e também com equipamentos de apoio, como as viaturas, armamento, entre outros.

5.4.2.6. Economia

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), até o ano de 2008, o Produto Interno Bruto - PIB a preço de mercado corrente para o município de Trairi era de R\$ 224.172 mil reais e o PIB per capita obteve um valor na ordem de R\$ 4.413,89,00 mil reais.

Como se comprova, o Produto Interno Bruto adicionado ao Setor de serviços é o mais expressivo, apresentando índice de 49,73%. Em seguida, aparece o setor industrial com o índice de 34,31% e, por último, o setor de agropecuária com 15,97%.

Uma das atividades que se encontram em desenvolvimento no município de Trairi é o setor turístico. As praias e o período carnavalesco geram receitas para o município em todos os setores, desde o primário até o terciário.

Na pecuária, a criação de bovinos e caprinos é praticada em pequena e média escala, mas a atividade que se destaca é a pesca e a criação de camarão para importação e exportação. O setor terciário é representado pelo comércio artesanal, de alimentação e hotelaria, estando em desenvolvimento e ativo devido à demanda turística do município.

5.4.2.6.1. Setor Primário

A produção do setor primário em Trairi é importante, apesar de não ser a atividade central de sua economia. Este setor sustenta-se economicamente na exploração das culturas de coco-da-baía, castanha de caju, cana-de-açúcar, banana, batata-doce, goiaba e manga, bem como nas chamadas culturas de subsistência com excedente de produção, feijão, mandioca e milho.

Constituído de atividades agropecuárias, extrativistas e pesqueiros, o setor primário não representa um importante papel no cenário econômico no município de Trairi. Com relação à atividade agrícola, pode-se afirmar que não é das mais representativas, possuindo uma porcentagem bastante baixa com relação à área de cultivo. Mesmo possuindo baixos cultivos, Trairi se destaca pela variedade de produtos cultivados.

O coco-da-baía e mandioca vem se consolidando como principais produtos, tanto por sua maior produção, como maior rendimento, representando respectivamente, 88,43% (lavoura permanente) e 70,52% (lavoura temporária).

A atividade agrícola no município de Trairi é desenvolvida exclusivamente para a subsistência do homem do campo, tendo maior representatividade as seguintes: lavoura permanente – castanha-de-caju (9,52%), banana (1,85%) e os demais apresentaram índices inferiores a 1,0%. Os produtos da lavoura temporária apresentaram os seguintes índices: cana-de-açúcar (24,55%), milho (2,79%), batata-doce (1,48%) e feijão (0,66%).

Na área do extrativismo vegetal, um dos grandes problemas é a vasta exploração de lenha, que é usada como energia para fábricas e para uso residencial, destruindo cada vez mais as grandes matas existentes nos tabuleiros.

Outros produtos extraídos são os produtos derivados da carnaúba, como pó da carnaúba (57,14%), fibras de carnaúba (26,19%), e o carvão vegetal (16,67%). A carnaúba é utilizada em grande parte também para a confecção de produtos artesanais. O produto de maior representatividade é a madeira para produção de lenha, atingindo uma produção de 44.800 m³, que é a maior produção destinada para a confecção de móveis de diversos tipos.

Os dados do IBGE, através do Anuário Estatístico do Ceará - IPECE (CEARÁ, 2010), relatam à presença dos seguintes efetivos: bovinos (5,88%); equinos (0,44%); asininos (0,97%); muares (0,15%); suínos (3,48%); caprinos (1,78%); ovinos (3,70%); galos, frangas, frangos e pintos (71,11%); galinhas (11,55%); e vacas ordenhadas (0,91%), dentre os quais, destaca-se a avicultura como a principal atividade no setor de pecuária, sendo a produção destinada ao mercado local e também para exportação.

Destaca-se ainda a produção de leite de vaca que apresentou uma produção na ordem de 987 mil litros, ovos de galinha que teve uma produção de 93 mil dúzias e também a produção de mel de abelha com 17.500 kg.

Merece destaque no município de Trairi a atividade da pesca marinha, atividade econômica de grande importância para o município, principalmente nas comunidades litorâneas. No ano de 2008, a produção de pescado marítimo atingiu 648 toneladas, destas 528 t de peixe e 120 t de lagosta.

A atividade pesqueira é bastante desenvolvida no município, onde se encontra uma rica variedade de peixes e mariscos, fornecendo uma fonte de lucro e de sobrevivência para os moradores do município, destacando-se em 2008 a produção de algumas espécies, que são as seguintes: lagosta (18,52%), outros tipos (13,89%), ariacó (7,72%), dourado (6,17%), sardinha (5,40%), e os demais apresentaram índices inferiores a 5,00%. Alguns crustáceos, como caranguejos e siris, são capturados nos mangues. A maior parte destes produtos destina-se ao mercado interno, visando atender a demanda das barracas de praia que atendem aos turistas.

A lagosta lidera na produtividade e lucratividade, além do camarão, que está caracterizando o município como o maior produtor de camarão em cativeiro no estado do Ceará, cujo destino da produção é quase que exclusivamente para exportação.

5.4.2.6.2. Setor Secundário

O setor industrial possui uma menor representatividade no município, encontrando-se no ano de 2009 apenas 17 indústrias, sendo 02 de construção civil e 15 de transformação, segundo dados da Secretaria da Fazenda - SEFAZ (CEARÁ, 2010). Em termos percentuais, as indústrias de transformação representam 88,24% do total, enquanto as indústrias de construção civil representam 11,76% do total dos estabelecimentos industriais.

As indústrias de transformação compreendem os gêneros de produtos alimentares, produtos minerais não metálicos, mobiliário e perfumaria, sabões e velas. Isto se deve a sua matéria-prima vir principalmente das atividades agrícolas exercidas na região, como nas "Casas de Farinha" e nos engenhos, onde são produzidas respectivamente farinha, goma e rapadura, todas de produção artesanal encontradas facilmente em pequenas propriedades rurais.

Dentre as indústrias de transformação por gênero, as maiores representantes são as de produtos alimentares, com 60,0% do total. Em seguida, vem a de produtos minerais não metálicos, que apresentou índice de 26,67%, e os demais estabelecimentos industriais (mobiliário e perfumaria, sabões e velas) apresentaram o mesmo índice, que foi de 6,67%.

5.4.2.6.3. Setor Terciário

O setor de serviços possui a maior porcentagem sobre o PIB municipal, tendo o comércio varejista maior predominância no município. Segundo os dados de 2009 da Secretaria da Fazenda - SEFAZ, o município contava com 276 estabelecimentos varejistas e apenas 03 atacadistas, totalizando 279 estabelecimentos comerciais.

O comércio varejista é representado por pequenos estabelecimentos bastante diversificados, onde se pode encontrar desde gêneros alimentícios até

joalherias, óticas e material fotográfico. Existem também as feiras, sendo uma delas fixa e localizada na sede do município, funcionando nos primeiros 15 dias do mês e outra feira itinerante de artesanato, onde um caminhão de sexta a domingo percorre os distritos vendendo os mais diversos tipos de artesanatos.

A sede do município de Trairi é economicamente caracterizada pelo setor de comércio e serviços, onde se pode incluir os postos de combustíveis, farmácias, oficinas mecânicas, lanchonetes, bancos, escolas, postos de saúde, Correios e outros.

O turismo também é outro setor que vem a cada dia se destacando como uma atividade econômica de grande importância, impulsionadora do desenvolvimento do município, gerando emprego e renda.

A maior parte dos estabelecimentos comerciais, ou seja, a maior concentração de estabelecimentos encontra-se no centro da sede municipal. Porém, verificam-se também estabelecimentos de menor porte nos distritos e localidades, que suprem parte das necessidades da população.

Destaca-se o setor de mercadorias em geral, despontando bem a frente dos outros com índice de 42,75%. Em seguida, aparece o setor comercial de tecidos, vestuário e artigos de armarinho, com índice de 7,97%, material de construção com 6,88%, perfumaria e produtos farmacêuticos com índice de 6,16% e os demais estabelecimentos apresentaram índices inferiores a 6,0% do total dos estabelecimentos comerciais do município de Trairi.

O setor dos serviços vem crescendo devido ao desenvolvimento do município com o crescimento do turismo, surgindo assim uma maior necessidade de incremento neste setor, que vem se destacando com certa importância, principalmente na arrecadação de impostos e fonte de emprego e renda para a população do município de Trairi.

A atividade turística faz movimentar toda a economia do município com empregos diretos e indiretos e está realmente trazendo para Trairi um crescimento e desenvolvimento. O tombamento do seu acervo arquitetônico foi uma iniciativa que veio contribuir para a atividade turística, além de preservar a memória e a história da cidade.

Os estabelecimentos de hospedagem em Trairi variam desde pequenas pousadas, rústicas e simples, até hotéis maiores e com melhor infraestrutura.

O setor comercial ainda é provido de mercantis de médio porte, farmácias, lojas de departamento e congêneres. O número de empregos gerados nestes comércios não é significativo, visto que, em sua maioria, são empreendimentos familiares e seus empregados são basicamente do núcleo familiar.

Segundo o Banco Central (CEARÁ, 2010), o município contava até o ano de 2009 com 01 estabelecimento bancário através da agência do Banco do Brasil, 01 posto bancário pertencente também ao banco do Brasil, que atende a população local prestando diversos serviços, como saques, depósitos, empréstimos e pagamentos.

5.4.2.7. Estrutura Fundiária

No município de Trairi, segundo as estruturas dos imóveis, se verifica que existe uma predominância em quantidade dos minifúndios, com índice de 74,53%, e as pequenas propriedades apresentaram índice de 15,97% do total dos imóveis do município.

As empresas rurais apresentaram percentuais baixos, o que indica que a organização das propriedades rurais tem pouco caráter empresarial e, portanto, moderno, de produção agropecuária. As médias e grandes propriedades aparecem em menor quantidade, representando apenas 5,12% do total, destacando-se ainda os imóveis não-classificados, com índice de 4,38%.

No município de Trairi e nos seus limites mais próximos existem 03 (três) Projetos de Assentamentos (PA), a saber: Lagoa das Quintas, Maceió, Zabele Flores, Boqueirão Novo Horizonte e Várzea do Mundaú.

De acordo o Sistema de Informação de Projetos de Reforma Agrária do INCRA (Maio de 2011), somente o PA Várzea do Mundaú possui beneficiários com título de domínio com 190 títulos expedidos às famílias do assentamento através da reforma agrária.

5.4.2.8. Comunidades Indígenas e Quilombolas

No Estado do Ceará, segundo o Mapa da Situação Fundiária Indígena no Brasil (de janeiro de 2010) (<http://www.funai.gov.br/>) existem cerca de 9 terras indígenas em diferentes tipos de processo fundiário, que são classificadas segundo as denominações: estudo ou restrição, declaradas, regularizadas, encaminhadas como R.I ou homologadas.

Na fase "em estudo ou restrição" significa que essa terra indígena encontra-se em fase de estudos ou com portaria de restrição de uso. Atualmente, em todo Brasil são 140 terras indígenas nessa mesma situação.

As terras denominadas "declaradas" encontram-se com relatório antropológico e limites reconhecidos pelo Ministério da Justiça. Já as terras com situação "regularizada" significam que se encontra com registro no cartório de imóveis e na secretaria de patrimônio da união.

As terras "encaminhadas como R.I." são as terras indígenas adquiridas, em processo de aquisição ou registradas como dominial. Por fim, as áreas "homologadas" são as que possuem demarcação homologada pela presidência da república.

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 do Trairi. 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.

O Decreto Nº. 4.887, de 20 de novembro de 2003, regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos. A partir do Decreto 4.887/03 ficou transferida do Ministério da Cultura para o Ministério do Desenvolvimento Agrário/Incrá a competência para a delimitação das terras dos remanescentes das comunidades dos quilombos, bem como a determinação de suas demarcações e titulações.

Segundo o "Quadro Atual da Política de Regularização de Territórios Quilombolas no INCRA-SR02/CE" (maio de 2010), no processo de

regulamentação das comunidades Quilombolas existem cinco fases. A primeira trata da abertura do processo administrativo no âmbito do INCRA, chamado de processos abertos. Nessa situação, encontram-se todos os processos do estado do Ceará, que, até a data de 19.05.2010 eram 20 processos abertos em todo o Estado, porém não incluía o município que abrange a área do **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE.**, ou seja, o município de Trairi. As outras fases tratam do andamento do processo e na quinta e última fase ocorre a emissão de título onde se dá a regularização fundiária do Quilombo.

No Ceará, não existe nenhum título emitido às comunidades Quilombolas (INCRA, 2010). Conclui-se, portanto, que oficialmente, no município de Trairi, onde será instalado o **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE** não há comunidades Quilombolas.

5.4.3. Área de Influência Direta – AID

A AID é representada pela área de intervenção do empreendimento **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE** que deverá ocupar uma área total de 272,07 ha e 173,02 ha, respectivamente. Além da área do empreendimento consideraram-se ainda as comunidades: Curimã, Manguinho, Barrinha do Norte, Flecheiras e Guajiru na AID, por localizar-se próximo a área onde será implantado o parque eólico. Os dados que serão apresentados neste trabalho foram coletados em pesquisa direta realizadas com os moradores locais.

5.4.4. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Curimã

5.4.4.1. Aspectos Demográficos

A localidade de Curimã é formada aproximadamente por 150 habitantes constituindo 40 famílias, que estão distribuídos em uma área rural que está localizada a uma distância de 3 km do perímetro urbano de Trairi. No entanto, com relação ao atendimento da área de saúde, verifica-se que essa comunidade é considerada também como zona rural.

5.4.4.2. Infraestrutura Física

5.4.4.2.1. Habitação

A tipologia das edificações habitacionais de Curimã (Foto 5.23) corresponde, em sua grande maioria, a alvenaria recoberta por telhas (26 unidades) e, em menor quantidade, a algumas casas revestidas em taipa, havendo 14 unidades habitacionais com essa estrutura.

Foto 5.23 - Infraestruturas Habitacionais Situadas na Zona Central da Localidade de Curimã, Estruturadas em Alvenaria

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

A maioria das edificações residenciais e comerciais está instalada de forma espaçada, mantendo-se uma distância considerável, e pode-se identificar no centro da comunidade, um campo de futebol utilizado principalmente pelos jovens dessa localidade. A estrutura das ruas dessa comunidade estruturam-se principalmente em terreno natural.

5.4.4.2.2. Saneamento Básico

O abastecimento d'água da localidade de Curimã é realizado através da exploração de recursos hídricos subterrâneos através de poço artesiano ou cacimbas, utilizando-se para captação da água um motor, como também por meio de sistemas particulares e independentes, não possuindo os moradores um sistema de abastecimento ligado a uma rede geral de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.

O sistema de esgotamento sanitário é feito através da destinação dos esgotos para fossas sépticas, muitas vezes construídas sem nenhuma proteção. Os dejetos são lançados diretamente no solo.

Na localidade não existe um sistema de limpeza pública, de forma que os próprios moradores destinam os resíduos sólidos para a queima ou mesmo enterram em terrenos baldios.

5.4.4.2.3. Energia Elétrica

A localidade de Curimã é beneficiada através de um sistema de iluminação elétrica nas residências fornecida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. A população dessa comunidade também tem usufruído o serviço de iluminação pública, por meio dos postes instalados no centro da comunidade.

5.4.4.2.4. Comunicação

A localidade não dispõe de infraestrutura de comunicação, tendo seus moradores que se deslocarem para a sede municipal de Trairi para utilizar os serviços de agências bancárias, casas lotéricas, agência dos Correios, entre outros. Identificou-se que os moradores possuem a disponibilidade de telefonia móvel através das operadoras TIM e CLARO.

O sistema de transmissão de emissoras de televisão é feito através de antenas parabólicas, tendo alcance das principais emissoras do país. Com relação às emissoras de rádio, estão disponíveis para a população os programas de rádios do município de Trairi.

5.4.4.2.5. Sistema Viário e Transportes

O acesso à localidade de Curimã é feito a partir da sede municipal de Trairi por uma estrada pavimentada, inicialmente em terreno primário, percorrendo-se aproximadamente 16 km até a sede dessa comunidade. Chegando-se a localidade de Cana Brava, que está estruturada com vários equipamentos e possui uma via de acesso revestida em paralelepípedo, ainda percorre-se por mais 4 km até chegar à sede de Curimã, sendo essa via estruturada em terreno natural (Foto 5.24).

Foto 5.24 – Estrada de Principal de Acesso para Curimã Provinda da Localidade de Cana Brava, Estruturada com Revestimento Primário

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

A população dessa localidade não tem um sistema de transporte público disponível e que possibilite o deslocamento dessa população para outros lugares, verificando-se que a população tem disponível apenas o transporte particular através de um caminhão chamado popularmente de “pau de arara”. No entanto, o acesso para outras comunidades é realizado também através de veículos particulares como carros, motocicletas e, com maior frequência, bicicletas.

5.4.4.3. Infraestrutura Social

5.4.4.3.1. Educação

O sistema educacional para os moradores da localidade de Curimã está disponível somente na sede de Cana Brava, na sede municipal de Trairi, tendo os alunos a opção de transporte escolar.

5.4.4.3.2. Saúde

A comunidade de Curimã é atendida por uma equipe do Programa de Saúde da Família – PSF que disponibiliza atendimento aos moradores no salão comunitário uma vez por mês e, em caso de emergência, deslocam-se para atendimento no Posto de Saúde de Cana Brava ou mesmo deslocam-se para atendimento no hospital da sede do município.

A equipe do PSF é formada pelos seguintes profissionais, que disponibilizam atendimento a população local uma vez por semana: 01 médico, 01 enfermeira, 01 auxiliar de enfermagem e 01 agente de saúde.

A agente de saúde tem o papel primordial no atendimento básico preliminar à população de Curimã, pois toda semana as famílias recebem a visita desse profissional que tem como objetivos principais realizar as seguintes atividades: pesar crianças menores de 02 anos; visitar as gestantes, hipertensos e diabéticos, para fazer a avaliação dessas pessoas; e distribuir o hipoclorito e soro caseiro. Dedicam-se ainda à divulgação das campanhas de saúde realizadas anualmente, como as vacinas de rotina, dia dos hipertensos, diabéticos, como também outras campanhas realizadas pelo Ministério de Saúde.

As doenças mais frequentes notificadas na localidade de Curimã pelos profissionais da área de saúde são as seguintes: gripe, febre, infecção respiratória e verminose. Destaca-se ainda um número considerável de hipertensos e diabéticos, tendo um atendimento especializado de dois em dois meses no Posto de Saúde da localidade.

5.4.4.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

Segundo dados coletados em entrevista a comunidade de Curimã, destacam-se como áreas de lazer para a população local o campo de futebol, como também o bar que disponibiliza comidas variadas e músicas. Com relação à manifestação religiosa, verifica-se que a maioria dos moradores possui religião evangélica.

5.4.4.3.4. Artesanato

O artesanato de Curimã é representado pelos trabalhos feitos por artesãos locais como ponto cruz, crochê e renda de bilro. Esses produtos são comercializados na sede municipal de Trairi e na própria comunidade, representando um incremento na renda das famílias.

5.4.4.3.5. Organização Social

A localidade de Curimã dispõe da Associação Comunitária dos Moradores, mas a comunidade reúne-se mensalmente para discutir assuntos pertinentes a melhoria da qualidade de vida da

população local, destacando-se os seguintes: saneamento básico, abastecimento d'água, saúde, educação, lazer, entre outros.

5.4.4.3.6. Segurança Pública

A localidade de Curimã não possui unidade da Polícia Civil e Militar, havendo apenas serviços de segurança localizados na sede municipal de Trairi, verificando-se somente uma ronda de policiais nos finais de semana por meio do programa do governo do estado, que é o Ronda do Quarteirão. Segundo dados da população de Curimã, a localidade é bastante tranquila, mas em caso de violência os moradores entram em contato com os policiais da delegacia situada na sede municipal.

5.4.4.4. Economia

A principal atividade econômica existente na comunidade de Curimã é o trabalho desempenhado no campo com a agricultura de subsistência, com o cultivo de produtos como feijão, mandioca e milho, e também se desenvolve por alguns moradores a pesca artesanal. O setor comercial estrutura-se apenas com a existência de um estabelecimento comercial que disponibiliza para a população vários produtos básicos.

5.4.5. Sinopse Socioeconômica da Localidade de Manguinho

5.4.5.1. Aspectos Demográficos

Segundo dados coletados em pesquisa realizada com a população da localidade de Manguinho, existe uma população de aproximadamente 150 habitantes, pertencentes a 42 famílias.

5.4.5.2. Infraestrutura Física

5.4.5.2.1. Habitação

A localidade de Manguinho é formada por aproximadamente 42 domicílios e possui poucos equipamentos de infraestrutura, como escola municipal, casa de veraneio, igreja, mercearias e bar.

A tipologia habitacional de Manguinho corresponde em sua grande maioria, residências construídas em alvenaria (Foto 5.25) e, em pequena quantidade, encontram-se casas estruturadas em taipa, com pouca infraestrutura.

**Foto 5.25 – Infraestruturas Habitacionais
Construídas em Alvenaria situadas na
Localidade de Manguinho**

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

O uso e ocupação do solo da localidade de Manguinho resultaram num traçado espontâneo estruturando-se na via principal onde as edificações estão dispostas nas margens da estrada vicinal, com as casas instaladas distante uma das outras.

5.4.5.2.2. Saneamento Básico

O sistema de abastecimento d'água da localidade de Manguinho está estruturado na adução de água por meio de poços profundos, cacimbas ou cisternas, sendo essa água tratada com cloro e filtrada para em seguida ser consumida pelos moradores. Essa água é distribuída por meio de uma tubulação para dentro das residências e também armazenada em caixas d'água. Verifica-se que não existe um sistema geral de abastecimento de água pertencente à Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.

A localidade não dispõe de sistema público de esgotamento sanitário, de modo que são utilizados mecanismos independentes para o lançamento dos efluentes domésticos para a infiltração no solo. Encontram-se ainda algumas residências de taipa que não possuem nenhum tratamento de esgoto, sendo edificações que não possuem nenhuma infraestrutura básica.

O sistema de limpeza pública da localidade é realizado uma vez por semana através de um caminhão caçamba, sendo esse serviço de

responsabilidade da Prefeitura Municipal de Trairí. O lixo é destinado para o lixão localizado próximo a sede municipal.

5.4.5.2.3. Energia Elétrica

A localidade de Manguinho é beneficiada com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. A comunidade da localidade de Manguinho também é beneficiada com o sistema de iluminação pública, implantada na via de acesso principal.

5.4.5.2.4. Comunicação

A localidade de Manguinho é beneficiada com os serviços de comunicação, através de telefonia móvel e pública. Possui cobertura de telefonia móvel das operadoras OI, CLARO e TIM, como também de telefonia pública disponibilizada por um telefone público instalado em um estabelecimento comercial. No entanto, os serviços prestados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, agências bancárias e casas lotéricas somente estão disponíveis na sede municipal de Trairí.

A localidade possui cobertura das emissoras de televisão da capital, Fortaleza, como também de emissoras de outros estados do país, através de antenas parabólicas. As emissoras de rádio que abrangem a localidade são principalmente da sede municipal de Trairí, as emissoras de Fortaleza e de municípios vizinhos.

5.4.5.2.5. Sistema Viário e Transportes

O acesso para a localidade de Manguinho (Foto 5.26) é realizado através de uma estrada vicinal provinda da sede municipal de Trairí, percorrendo-se aproximadamente 10 km. O sistema viário de Manguinho é composto basicamente pela rua principal e algumas vias secundárias pavimentadas em terreno natural.

O sistema de transporte que a comunidade tem acesso é somente do transporte escolar disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Trairí e através de moto-táxi, ou então a população se desloca através de veículos particulares como moto, carro ou mesmo bicicletas.

**Foto 5.26 – Estrada de Acesso Principal para a
Localidade de Manguinho, Estruturada em
Revestimento Primário**

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

5.4.5.3. Infraestrutura Social

5.4.5.3.1. Educação

Nessa comunidade não existe unidade escolar, tendo os alunos que se deslocarem para a sede da localidade de Cana Brava, distante 2 km de Manguinho para ingressar no Ensino Infantil e Fundamental.

A localidade não possui escola de Ensino Médio e Particular. Então, se verifica que para a complementação dos estudos, a nível médio e superior, os alunos devem se deslocar para a sede municipal de Trairi.

5.4.5.3.2. Saúde

A comunidade de Manguinho é atendida pelo Programa de Saúde da Família - PSF no Posto de Saúde, situado na localidade de Moita Redonda, que está distante 2 km da sede de Manguinho. Os profissionais que atuam no PSF são os seguintes: enfermeira, auxiliar de enfermagem e agente de saúde. A população tem visita semanal nos domicílios da agente de saúde que recolhe informações diversas sobre as famílias, como também encaminha essas pessoas para o atendimento médico ou no Hospital Municipal, instalado na sede municipal de Trairi.

As doenças mais frequentes registradas pelos profissionais de saúde da localidade de Alagadiço são as seguintes: verminose, cardiopatias (hipertensos), diabetes, viroses sazonais – gripes, diarreias, febre, infecções respiratórias agudas, etc.

5.4.5.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

A localidade de Manguinho possui como estrutura de diversão e lazer o campo de futebol, onde são realizados jogos entre os moradores, e as praias de Patitú e Pedra Rasa.

Com relação à religiosidade da comunidade, verifica-se que existem pessoas católicas e evangélicas. A localidade dispõe de infraestrutura para abrigar os fiéis, podendo estes também se deslocarem para comunidades vizinhas ou para a sede municipal, que dispõem de outras igrejas e templos evangélicos.

5.4.5.3.4. Artesanato

O artesanato desenvolvido na localidade de Manguinho é pouco representativo, pois a comunidade somente confecciona produtos feitos de crochê, renda de bilro, rede pesca, ponto cruz e bordado. Esses produtos são comercializados na própria comunidade, não sendo esta atividade representativa economicamente para as famílias dessa localidade.

5.4.5.3.5. Organização Social

A comunidade de Manguinho não dispõe de Associação Comunitária e sua população não está vinculada a nenhuma entidade associativa de comunidades vizinhas.

5.4.5.3.6. Segurança Pública

A localidade de Manguinho não possui um posto policial, tendo somente a segurança realizada por policiais da sede municipal de Trairi, que realizam rondas semanais e também nos finais de semana. O tipo de violência mais frequente na localidade são as brigas ocasionadas geralmente pela ingestão de bebidas alcoólicas e desavenças entre os vizinhos.

5.4.5.4. Economia

A atividade econômica de maior destaque na localidade de Manguinho é a pesca artesanal e a agricultura de subsistência com o cultivo principalmente de feijão, mandioca e milho para o suprimento das famílias. Destaca-se ainda a renda provida dos aposentados, que existem em grande número na comunidade.

O setor de serviços na comunidade é bastante reduzido, havendo poucos estabelecimentos comerciais que dispõem de produtos básicos para o sustento das famílias. Uma dessas unidades funciona também como bar, sendo aberto diariamente e nos finais de semana, oferecendo serviços de alimentação e diversão.

5.4.6. Sinopse Socioeconômica da Localidade Barrinha do Norte

5.4.6.1. Aspectos Demográficos

Segundo dado coletado em pesquisa realizada com os moradores da localidade de Barrinha do Norte, verificou-se a existência 600 habitantes, formando 150 famílias, que estão distribuídas em uma área rural.

5.4.6.2. Infraestrutura Física

5.4.6.2.1. Habitação

O núcleo habitacional identificado na localidade de Barrinha do Norte é formado principalmente por construções estruturadas em alvenaria (Foto 5.27), havendo também algumas casas construídas em taipa, possuindo pouca infraestrutura. Identificou-se nessas habitações um estilo simples de construção com a edificação principal e outras secundárias com área livre ao redor e ainda a existência de plantas frutíferas e, em parte desses imóveis, o cultivo de feijão, milho e mandioca.

5.4.6.2.2. Saneamento Básico

O sistema de abastecimento d'água principal da localidade de Barrinha do Norte é realizado através da captação em poços profundos construídos nas residências, de forma que essa água é destinada para a caixa d'água, que a distribui por meio de tubulação, para os cômodos das casas. Essa água é destinada tanto para o consumo humano como

doméstico, tendo a comunidade que fazer o tratamento da mesma com hipoclorito de sódio.

Foto 5.27 – Infraestruturas Habitacionais Estruturadas em Alvenaria Localizadas na Comunidade de Barrinha do Norte
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

A localidade de Barrinha do Norte não dispõe de sistema de esgotamento sanitário, sendo os esgotos coletados através de tubulações e jogados diretamente para fossas sépticas, servindo também de sumidouros.

O sistema de limpeza pública da localidade de Barrinha do Norte é realizado duas vezes por semana, sendo o lixo destinado para o lixão do município. O serviço é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Trairi. Verifica-se também que uma parcela da população queima ou mesmo enterra o lixo em áreas livres de suas residências.

5.4.6.2.3. Energia Elétrica

A localidade Barrinha do Norte é beneficiada com o fornecimento de energia elétrica da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF e distribuição pela Companhia Energética do Ceará – COELCE. Verifica-se que a comunidade dispõe de iluminação pública nas vias primárias e secundárias da localidade.

5.4.6.2.4. Comunicação

A comunidade de Barrinha do Norte é beneficiada com alguns serviços de comunicação, como telefonia fixa, móvel e pública (01), tendo também cobertura de telefonia celular das operadoras TIM e CLARO.

Com relação a outros serviços procurados pela população, como os disponibilizados pelos Correios, agências bancárias e casas lotéricas, esses somente estão disponíveis na sede municipal de Trairi. Destaca-se ainda a cobertura das principais emissoras de televisão do país, através de antenas parabólicas, e também a transmissão de rádio do município de Trairi.

5.4.6.2.5. Sistema Viário e Transportes

A estrada de acesso para a localidade Barrinha do Norte a partir da sede do município de Trairi, de aproximadamente 6,0 km, está estruturada com revestimento primário. A rua principal dessa de Barrinha do Norte está pavimentada em paralelepípedo facilitando o acesso ao centro da mesma.

O sistema viário de Barrinha do Norte é composto basicamente por ruas, onde se concentram as edificações residenciais, como também estabelecimentos comerciais, e várias áreas cercadas, onde ocorrem as plantações de várias árvores frutíferas.

Verifica-se que, para o deslocamento da população, além dos carros e motos particulares, existem também os transportes alternativos que fazem trajetos principalmente para a sede municipal de Trairi, para as localidades e distritos do município. Também está disponível o transporte intermunicipal através da empresa de ônibus Fretcar, somente na sede municipal.

5.4.6.3. **Infraestrutura Social**

5.4.6.3.1. Educação

Na localidade de Barrinha do Norte não existe unidade escolar, tendo os alunos que se deslocarem para a sede do município de Trairi para ingressar nas escolas de Ensino Infantil, Fundamental e Médio. Para isso, os alunos têm a disponibilidade de transporte escolar para transportá-los para essas escolas.

5.4.6.3.2. Saúde

O sistema de saúde disponibilizado pelo Programa de Saúde da Família – PSF para os moradores da comunidade é realizado pela equipe do PSF, com atendimento em um prédio existente no centro da

localidade. As doenças mais frequentes notificadas na localidade de Barrinha do Norte são as seguintes: virose, gripe, dengue, diabetes e hipertensão.

5.4.6.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

Segundo dado coletado em entrevista direta com a agente de saúde, esta relatou que a comunidade de Barrinha do Norte dispõe de poucas áreas de diversão e lazer, como o campo de futebol de areia e a praça pública, podendo ser encontrados outros equipamentos de lazer na sede municipal de Trairi. Destaca-se ainda a festa religiosa do santo padroeiro da comunidade, que é São João Batista, que tem uma igreja erguida em sua homenagem.

5.4.6.3.4. Artesanato

O artesanato desenvolvido por alguns moradores da localidade de Barrinha do Norte está estruturado nos produtos feitos utilizando-se as técnicas artesanais do crochê, bordado, ponto cruz e principalmente a renda de bilro, onde fazem blusas, vestidos e pano de prato, sendo esses produtos desenvolvidos principalmente pelas mulheres e comercializados na própria comunidade e ainda na sede municipal de Trairi.

5.4.6.3.5. Organização Social

A comunidade de Barrinha do Norte dispõe de uma Associação Comunitária dos Moradores, que foi reativada no ano de 2008 e possui atualmente 350 associados, que se reúnem mensalmente objetivando criar projetos que beneficiem a localidade, destacando-se principalmente o desejo de todos os moradores da implantação de uma rede de geral de abastecimento e também de esgotamento sanitário, porque essas medidas facilitarão a vida dessas pessoas e reduzirão os casos de doenças de veiculação hídrica. Destaca-se ainda o desejo de criação de projetos de educação e transporte para todos dessa comunidade.

5.4.6.3.6. Segurança Pública

O setor de segurança pública está disponível na sede municipal de Trairi, sendo formado pela Polícia Civil e Militar. A comunidade dispõe de atendimento somente na Delegacia. Os

moradores, quando necessitam de apoio, têm que entrar em contato com a delegacia da sede municipal, solicitando apoio policial para o atendimento das ocorrências. Encontra-se, na comunidade, um serviço disponibilizado pela polícia civil, que é uma ronda realizada pelo programa do Ronda do Quarteirão, com a presença semanal desses policiais na localidade.

5.4.6.4. Economia

A principal atividade econômica desenvolvida na localidade de Barrinha do Norte é a agricultura de subsistência, voltada para o sustento familiar, como cultivo do feijão, milho, mandioca e também algumas frutíferas como manga, caju e banana. Verifica-se que a cana-de-açúcar e coco destinam-se principalmente para comercialização no próprio município de Trairi. Outra atividade também bastante desenvolvida por moradores locais é a pesca artesanal, feita principalmente com a tarrafa. Destaca-se ainda o grande número de idosos que sobrevivem especificamente da aposentadoria e também de programas do governo federal, como Bolsa Família.

A atividade comercial existente na comunidade é bastante reduzida, havendo apenas pequenos estabelecimentos comerciais como 03 mercearias e 02 bares, mas que suprem temporariamente as necessidades da população local que, algumas vezes, tem que se deslocar para a sede municipal de Trairi para adquirir outros produtos e serviços inexistentes nessa localidade.

5.4.7. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Flecheiras

5.4.7.1. Aspectos Demográficos

O distrito de Flecheiras é formado aproximadamente por 4.800 habitantes, que estão distribuídos na área urbana e rural, formando 1.200 famílias.

O destino turístico do município de Trairi é motivado principalmente pela praia de Flecheiras, que possui belas dunas, praia, coqueiros, sendo uma praia visitada por pessoas de diversos segmentos sociais e nacionalidades. Por outro lado, esta fama também atraiu pessoas que se estabeleceram definitivamente em Flecheiras,

provocando mudanças nos aspectos culturais e na paisagem natural.

5.4.7.2. Infraestrutura Física

5.4.7.2.1. Habitação

O núcleo urbano de Flecheiras possui como equipamentos de destaque escolas de ensino básico, posto dos Correios, posto de saúde, igrejas, cemitérios, campo de futebol, praça pública, entre outros equipamentos de infraestrutura que beneficiam a comunidade local.

A tipologia das edificações habitacionais de Flecheiras corresponde em sua grande maioria a alvenaria (Foto 5.28) e, em menor quantidade, a casas revestidas em taipa. Encontram-se também casas de veraneio que foram construídas por pessoas que apreciam o lugar, retornando sempre nos finais de semana, férias e feriados.

Foto 5.28 – Infraestruturas Habitacionais do Distrito de Flecheiras, Estruturadas em Alvenaria
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

A concentração de pessoas dedicadas a negócios turísticos tornou esta atividade econômica preponderante em Flecheiras e sua distribuição no espaço urbano ocorreu de forma diferenciada e com ocupação predatória do solo e de paisagem, fazendo com que tenha sido modificada a paisagem desse lugar, o que evidencia que deve haver um rígido controle urbano.

Verifica-se que as ruas do distrito de Flecheiras estão estruturadas em dois tipos: umas com revestimento em paralelepípedo, encontradas principalmente nas ruas principais da cidade, e outras estruturadas em terreno natural, sendo estas as vias de acesso em áreas periféricas desse distrito.

Para atender a demanda turística, o distrito de Flecheiras conta com uma média de hotéis e pousadas que estão localizadas na avenida principal e às margens da praia de Flecheiras, onde também se encontra a maior parte das infraestruturas, como igreja, lojas, restaurantes e bares, além de casas de shows, atraindo turistas de vários lugares.

5.4.7.2.2. Saneamento Básico

O abastecimento d'água do distrito de Flecheiras é realizado através da fonte hídrica de Sobradinho, onde a água é retirada através de uma bomba manual localizada a aproximadamente 1 km da sede do distrito, sendo captada essa água através de baldes, tambores, etc.

O sistema de esgotamento sanitário é feito através da destinação dos resíduos sólidos para fossas sépticas, muitas vezes construídas sem nenhuma proteção, e os dejetos são lançados diretamente no solo.

O sistema de limpeza pública do distrito de Flecheiras é realizado através da coleta domiciliar feita quatro vezes por semana através de um caminhão coletor. Nas áreas onde esse caminhão não tem acesso, é destinado para realizar esse serviço um trator, sendo esse serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Trairi. Verificam-se ainda lixeiras espalhadas pela cidade para evitar que a população jogue o lixo nas ruas.

O lixo coletado é destinado para o lixão de Trairi, que se localiza próximo à sede municipal. Esse lixão é o local onde é armazenado todo o lixo coletado no município, mas ainda existe uma coleta seletiva do mesmo, com o trabalho de seleção dos materiais plásticos, papéis, vidros, etc.

5.4.7.2.3. Energia Elétrica

O distrito de Flecheiras é beneficiado com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE.

Algumas edificações residenciais da localidade de Barreiro de Cima não dispõem de energia elétrica, devido a não instalação da rede elétrica pela COELCE, havendo um projeto para implantação dessa rede para o ano de 2010.

5.4.7.2.4. Comunicação

O distrito de Flecheiras é beneficiado com os serviços de comunicação, possuindo 11 telefones públicos instalados. O distrito possui ainda cobertura de telefonia móvel com coberturas das operadoras TIM, OI e CLARO e recebe sinal das principais emissoras de televisão do estado e do país, sendo utilizadas na maioria das residências antenas parabólicas. Encontra-se ainda, na sede do distrito, uma agência da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT, que disponibiliza vários serviços, como entrega e recebimento de correspondências, retirar CPF, entre outros.

Os serviços bancários são realizados somente na sede municipal de Trairi, tendo os moradores que se deslocarem por 12 km até a sede para realizar esses serviços, dentre outros. Alguns serviços bancários são disponibilizados no Caixa 24 Horas que está instalado em um supermercado no centro do distrito.

5.4.7.2.5. Sistema Viário e Transportes

O acesso à praia de Flecheiras é feito a partir da capital, Fortaleza, pela rodovia estadual CE-085, que vai até o entroncamento que dá acesso a via principal da sede distrital de Flecheiras e, seguindo pelas rodovias estaduais CE-163 e CE-346, em pista asfaltada e sinalizada, dá acesso à área central de Flecheiras, composta por várias infraestruturas como residências, estabelecimentos comerciais, supermercados, hotéis, pousadas, dentre outros.

O sistema viário de Flecheiras (Foto 5.29) é composto basicamente pela rua principal e por outras vias secundárias estruturadas em terreno natural. Poucas ruas são pavimentadas em paralelepípedo.

Os moradores da localidade de Flecheiras são beneficiados com transporte intermunicipal oferecido pela empresa de ôni bus Fretcar, no qual existem horários determinados com vários trajetos realizados dentro dessa localidade e também em

outros lugares do município de Trairi. Verifica-se ainda a existência de transportes alternativos que também realizam trajetos pela localidade e comunidades vizinhas.

Foto 5.29 – Estrada de Acesso Principal para o Distrito de Flecheiras pela Avenida Miguel Pinto
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE

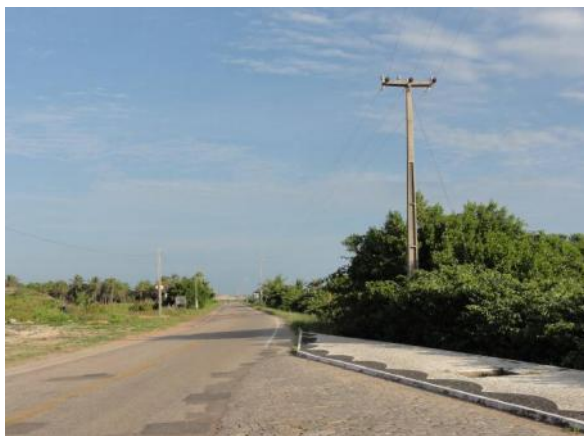


Foto: Geoconsult, 2011.

Na via de acesso principal do distrito, encontram-se os principais equipamentos públicos, como pousadas, hotéis, bares, restaurantes, igreja, lanchonetes, entre outros. A área entre a rua principal e a Praça da Igreja Matriz permanece habitada pela maioria da população nativa de Flecheiras, residente em casas de estrutura simples, construídas majoritariamente em alvenaria. Entre esta via e o mar encontram-se, predominantemente, as pousadas, bares e barracas de praia.

A população do distrito de Flecheiras tem disponíveis os serviços de empresas de ônibus como a Fretcar que fazem o percurso Fortaleza-Flecheiras e Flecheiras -Fortaleza nos seguintes horários: 05h00min, 08h00min e 17h00min. São disponibilizadas também transportes alternativos como topics e carros pequenos e ainda os serviços de moto-taxi.

5.4.7.3. Infraestrutura Social

5.4.7.3.1. Educação

O setor educacional no distrito de Flecheiras é formado por escolas de Ensino Infantil (Foto 5. 30),

Fundamental e Médio, creches, escolas particulares e, para a complementação dos estudos, também no ensino médio alguns alunos desse distrito deslocam-se para a sede municipal de Trairi.

De acordo com os dados coletados em entrevista no distrito de Flecheiras, existem atualmente as escolas a nível municipal que são as seguintes: Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Fortunato Severiano da Costa, localizada na parte alta da cidade de Flecheiras, que possui atualmente 462 alunos matriculados. É formada pelos seguintes profissionais: 17 professores (07 do Ensino Fundamental e 10 do Ensino Médio), 01 diretora, 01 coordenadora pedagógica, 01 secretária, 03 auxiliares de serviço e 01 vigia.

Foto 5.30 – Escola de Ensino Infantil Instalada na Vila Barreiro em Flecheiras

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Essa escola possui uma infraestrutura composta por 04 salas de aula, 01 biblioteca, 01 laboratório de informática, 01 laboratório de ciências, 01 secretaria, 01 sala de professores, 01 diretoria, 01 almoxarifado, 01 quadra descoberta, 01 banheiro feminino, 01 banheiro masculino, 01 pátio coberto, 01 cozinha e 01 depósito para a merenda escolar. Essa infraestrutura encontra-se insuficiente para o atendimento de outros alunos, tendo então os alunos excedentes que ir para outras escolas situadas em municípios e localidades vizinhas.

5.4.7.3.2. Saúde

A comunidade de Flecheiras é atendida pelo Programa de Saúde da Família - PSF, na Unidade Básica de Saúde situada na sede distrital (Foto 5.31), em uma edificação alugada pela Prefeitura Municipal de Trairi. A equipe do PSF é formada pelos seguintes profissionais: 01 médico, 02 auxiliares de enfermagem, 01 dentista, 06 agentes de saúde, 01 auxiliar de serviços gerais, 01 auxiliar administrativo e 01 motorista. Verifica-se que o atendimento com o dentista é realizado somente na sede da localidade de Guajiru, tendo os moradores de Flecheiras que se deslocarem até essa comunidade para atendimento dentário.

Foto 5.31 – Posto de Atendimento Básico do Programa de Saúde da Família localizado no distrito de Flecheiras

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

Os pacientes que necessitam de atendimento de urgência e emergência deslocam-se para a sede municipal, onde está instalada a Unidade Mista, ou mesmo recorrem aos hospitais da capital, Fortaleza.

Essa Unidade de Saúde de Flecheiras ainda desenvolve algumas atividades como: o planejamento familiar, que tem como objetivo prevenir os jovens e adolescentes contra a gravidez precoce e doenças sexuais, sendo disponibilizadas pílulas anticoncepcionais, injeções e camisinhas; curativos, aplicação de aerosol e vacinas; etc. As doenças mais frequentes notificadas no distrito de Flecheiras são as seguintes: verminose, gripe, hipertensão e

diabetes. Destacam-se ainda os seguintes programas de saúde desenvolvidos nesse Posto de Saúde: vacinação; puericultura; saúde da mulher; hipertensos e diabéticos; tuberculose e hanseníase; e saúde do trabalhador.

5.4.7.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

O distrito de Flecheiras destaca-se por possuir uma das praias mais visitadas do município de Trairi, recebendo um número elevado de turistas nacionais e internacionais. As maiores atrações turísticas encontradas em Flecheiras são os passeios de *buggys* pela praia, prática de mergulhos, passeios de jangadas, andar a cavalo e quadriciclo pela praia, dentre outras atividades desenvolvidas nesse lugar.

Os mais variados bares e restaurantes são encontrados em Flecheiras, com riquíssimo cardápio local de frutos do mar, com lagostas, peixes, arraias, camarões, ostras e caranguejos.

Com relação ao tipo de hospedagem, encontram-se desde as mais simples pousadas, até mesmo hotéis luxuosos, que oferecem ao visitante conforto e qualidade em seus serviços, como também se pode encontrar acomodações em casas de nativos.

Dentre os equipamentos de infraestrutura, pode-se encontrar as pousadas: Catavento, Vira Sol, do Paiva, do Edmar, dos Orixás, Costa Mar, Albatroz, entre outras. A maioria dessas infraestruturas está situada na avenida litorânea, onde estão concentrados também os bares e restaurantes de Flecheiras.

A devoção católica dos moradores de Flecheiras é pelo santo São Pedro, o padroeiro da cidade, e há uma igreja erguida em sua homenagem, situada em frente à praça pública de Flecheiras. A festa do padroeiro é realizada no dia 29 de junho, e é celebrada com missas, procissões e festas envolvendo toda a comunidade local.

Segundo dados coletados em entrevista com a comunidade local, verificou-se que os pontos turísticos relatados eram a praia, as dunas, a praça pública e o calçadão, que é utilizado para caminhadas nos finais de tarde.

O distrito de Flecheiras, por ser considerado um lugar turístico, desenvolve vários eventos que têm como finalidade atrair turistas para apreciar as belezas naturais existentes nesse lugar. Esses

eventos acontecem durante todo o ano e são os seguintes: Carnaval; Festival das Algas; Festa Junina; e Reveillon.

O carnaval de Flecheiras é realizado durante o dia na praia, com a presença de trio elétrico que anima os foliões e, a noite, a festa acontece na sede municipal de Trairi, na praça pública, onde ocorrem também apresentações musicais, barracas que vendem comidas típicas, desfile de blocos carnavalescos, entre outros.

O Festival das Algas é um evento que acontece sempre no mês de agosto. São realizadas apresentações musicais, degustações de comidas típicas feitas com frutos do mar, exposições de produtos feitos de algas, como shampoo, hidratante, sabonetes líquidos, sabonetes em barra, etc. Uma parte dessa produção exportada é para outros países, mas são montadas também barracas que expõem esses produtos para comercialização e também para que os visitantes tenham conhecimento da produção feita pela comunidade local.

A Festa Junina acontece no mês de junho com a comemoração do santo padroeiro São Pedro, sendo essa festa iniciada dia 19 e tendo término no dia 29 de junho, quando são realizadas: procissão no mar com o desfile do santo padroeiro em uma embarcação; missas; apresentação musical em praça pública reunindo uma grande quantidade de pessoas do município; e, no último dia de festa, é realizado um leilão em praça pública.

A festa de reveillon acontece todos os anos na praia de Flecheiras com a realização da queima de fogos de artifício, quando se pode verificar a presença de diversos turistas e da comunidade local, que se deslocam até a faixa de praia para apreciar o show pirotécnico realizado pela Prefeitura Municipal de Trairi, com o apoio de donos de estabelecimentos comerciais e de hospedagem de Flecheiras.

5.4.7.3.4. Artesanato

O artesanato de Flecheiras é representado pelos trabalhos feitos por artesãos locais como labirintos, crochês, bijuterias, trabalhos feitos com a palha de carnaúba e com a casca do coco, madeira e na pintura em tecido e telas. Destacam -

se ainda os produtos das algas capturadas na praia, sendo comercializados esses produtos tanto no próprio município quanto externamente.

Encontra-se em Flecheiras o Ponto de Cultura que está instalado no prédio da Associação de Desenvolvimento Comunitário de Flecheiras – ADCF. Esse local é onde acontecem às reuniões com os artesãos locais e onde esses artistas fazem os produtos que serão comercializados em feiras, eventos no município e em outros lugares.

5.4.7.3.5. Organização Social

O distrito de Flecheiras possui 08 organizações sociais que atuam em diversos ramos e são as seguintes: Associação dos Catadores de Algas; Colônia de Pescadores de Flecheiras; Associações de Hotéis – ATLAS; Associação dos Moradores de Barreiro; Grupos Religiosos de Homens, Mulheres e Jovens; e Associação de Desenvolvimento Comunitário de Flecheiras – ADCF.

A Colônia de Pescadores de Flecheiras localiza -se na rua principal próximo a praia, sendo esta uma capatazia da Colônia que tem sua sede em Mundaú a aproximadamente 17 km desse distrito. Foi criada no ano de 1909 e possui atualmente 750 membros associados, dentre os quais 350 são pescadores e 400 são marisqueiras.

Em Flecheiras, identificaram -se aproximadamente 200 paquetes pertencentes aos pescadores do distrito, sendo a maioria dos pescadores donos dessas embarcações.

Os membros da diretoria dessa Colônia atuam junto aos associados na busca de projetos que venham beneficiar a atividade pesqueira no distrito e também os pescadores da seguinte forma: seguro desemprego, salário maternidade, aposentadoria, auxílio doença, curso de capacitação e a licença de pesca, sendo esses benefícios concedidos apenas aos pescadores que estiverem regularizados junto a Colônia de Pescadores.

5.4.7.3.6. Segurança Pública

O distrito de Flecheiras não possui unidade da Polícia Civil e Militar, havendo apenas serviços de segurança localizados na sede municipal de Trairi. Existe somente um efetivo formado por policiais que ficam alojados somente nos finais de semana

em uma residência alugada e contam ainda com o apoio de motocicletas para atendimento das ocorrências.

5.4.7.4. Economia

As principais atividades econômicas de Flecheiras são a pesca e o turismo, para onde se volta o desenvolvimento de todas as outras atividades, como o comércio e os serviços.

A atividade pesqueira desenvolve-se principalmente através de pequenos pescadores que possuem embarcações de pequeno porte, e a produção capturada no mar é basicamente para o consumo da família. Encontram-se também, em menor quantidade, empresas que exercem a atividade pesqueira em larga escala direcionada principalmente para exportação. As principais espécies capturadas são peixes, camarão, lagosta, etc.

A presença de atividade agrícola no distrito de Flecheiras é pequena, havendo um direcionamento de produtores para a criação de algumas cabeças de gado, voltada para a produção de subsistência e pequeno volume de produção destinada à comercialização, com destaque para a produção do coco verde.

A atividade turística envolve principalmente a população de Flecheiras, de forma que cerca de 80% dos domicílios conta com pessoas envolvidas com esta atividade. A maioria das pessoas que residem em Flecheiras desenvolve algum tipo de trabalho em hotéis, pousadas, bares e restaurantes do distrito.

Dentre as ocupações vinculadas ao turismo, o artesanato é a atividade que mais se destaca, predominando a produção de trabalhos manuais, como labirinto, crochê, pintura, entre outros, sendo a produção comercializada no próprio município para a comunidade local e também para turistas.

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 locação de veículos, quanto condução de passeios, e também o aluguel de quadriciclos para turistas conhecerem

o litoral do município de Trairi, incluindo as praias de Flecheiras e Mundaú.

O setor comercial existente no distrito de Flecheiras é formado por aproximadamente 18 estabelecimentos comerciais, que disponibilizam para a população produtos destinados para alimentação, higiene pessoal e residencial, utensílios domésticos, entre outros.

5.4.8. Sinopse Socioeconômica do Distrito de Guajiru

5.4.8.1. Aspectos Demográficos

Segundo dados coletados em pesquisa direta realizada com a população da localidade de Guajiru, existe uma população de 800 habitantes residentes distribuídos em 160 famílias, localizadas em uma via principal onde se encontra a maioria das edificações residenciais e comerciais da localidade.

5.4.8.2. Infraestrutura Física

5.4.8.2.1. Habitação

A localidade de Guajiru é formada por aproximadamente 160 domicílios e possui, como equipamentos de infraestrutura física e social, escola, creche, posto de saúde, pousadas, hotéis, bares, restaurantes, entre outros.

A tipologia de habitações de Guajiru corresponde, em sua grande maioria, a residências construídas em alvenaria (Foto 5.32) e, em pequena quantidade, encontram-se casas estruturadas em taipa, havendo 8 casas nesse estilo. Relativamente às casas de veraneio, destaca-se uma tipologia diferenciada em termos arquitetônicos de estrutura e porte.

A localidade sofreu mudanças significativas nas formas de uso e ocupação do solo, podendo-se verificar que as casas de pescadores foram transformando-se em estabelecimentos comerciais, como bares, pousadas e restaurantes, estruturando-se em um ou dois pavimentos, identificando-se como estruturas mistas, residência e comércio.

Devido a expansão da cidade, houve tanto uma mudança na vida dos moradores do lugar, como

também na atividade econômica, que passou a voltar-se diretamente para os serviços turísticos, pois o fluxo de visitantes aumenta mensalmente. Verifica-se que a localidade possui atrativos que atendem a um público diferenciado, com suas diversas infraestruturas físicas representadas por hotéis, pousadas, restaurantes e residências de veraneio.

**Foto 5.32 – Infraestruturas Habitacionais
Instaladas na Localidade de Guajiru,
Construídas em Alvenaria**

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

O uso e ocupação do solo na localidade de Guajiru resultaram num traçado espontâneo com quadras bastante adensadas e becos estreitos, verificando-se que algumas ruas são pavimentadas em paralelepípedo e outras em terreno natural.

5.4.8.2.2. Saneamento Básico

A comunidade da localidade de Guajiru não dispõe de sistema de abastecimento d'água da localidade gerido pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, sendo o abastecimento realizado através da captação de água retirada de cacimbas ou poços artesianos, onde a água é bombeada através de motor para as caixas d'água. São, portanto, sistemas particulares e independentes para cada residência.

A localidade não dispõe de sistema público de esgotamento sanitário, de modo que são utilizados mecanismos particulares e independentes para lançamento dos efluentes domésticos. No núcleo

urbano mais antigo que mora a população nativa, são utilizadas fossas rudimentares. Já nas edificações de veraneio, é mais frequente o uso de fossas sépticas, enquanto que nos estabelecimentos de hospedagem são utilizados sistemas particulares de tratamento. Verifica-se que todos os efluentes são tratados ou não são direcionados para a infiltração no solo.

O sistema de limpeza pública da localidade de Guajiru é realizado três vezes por semana através de um caminhão coletor e, nas áreas onde esse caminhão não tem acesso, é destinada para realizar esse serviço uma caminhonete tracionada ou um trator, sendo esse serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Trairi. O lixo coletado nessa localidade é destinado para o lixão de Trairi.

5.4.8.2.3. Energia Elétrica

A localidade de Guajiru é beneficiada com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF e distribuída pela Companhia Energética do Ceará – COELCE.

No ano de 2011, a comunidade de Guajiru possuía aproximadamente 160 residências abastecidas com energia elétrica, dentre as residências de nativos, de veraneio, estabelecimentos comerciais e infraestruturas públicas. Identificou-se que os moradores dessa localidade também são beneficiados com o sistema de iluminação pública distribuída nas ruas da cidade.

5.4.8.2.4. Comunicação

A localidade de Guajiru é beneficiada com os serviços de comunicação, através dos 03 telefones públicos instalados no núcleo urbano. Possui cobertura de telefonia celular das operadoras OI, CLARO, VIVO e TIM, lojas que disponibilizam jogos de computadores e acesso a internet, e há, também, recepção das principais rádios locais e cobertura das principais emissoras de televisão do país, encontrando-se em grande parte das residências antenas parabólicas.

Os serviços disponibilizados pelas agências de Correios, agências bancárias e casas lotéricas são realizados na sede municipal de Trairi ou no distrito de Flecheiras, tendo a população que se deslocar cerca de 12 km e 4 km, respectivamente.

5.4.8.2.5. Sistema Viário e Transportes

A estrada de acesso para a localidade de Guajiru (Foto 5.33) é a rodovia estadual CE-085 partindo da capital, Fortaleza, chegando até as rodovias estaduais CE-163 e CE-346, que dão acesso ao distrito de Flecheiras e seguindo-se por 4 km em pista asfaltada e sinalizada, tem-se acesso à área central da localidade, composta por algumas infraestruturas como residências, estabelecimentos comerciais, supermercados, hotéis, pousadas, dentre outros.

Foto 5.33 – Estrada de Acesso Principal da Localidade de Guajiru, Estruturado com Revestimento Asfáltico

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

O sistema viário de Guajiru é composto basicamente pela rua principal, como também por outras vias secundárias e ruas estreitas que são utilizadas por pedestres, podendo-se verificar que as ruas possuem estrutura em paralelepípedo e terreno natural, sendo asfaltada apenas o acesso entre o distrito de Flecheiras até chegar à entrada dessa localidade.

O transporte de passageiros disponível para a localidade de Guajiru é feito pela empresa Fretcar, que faz a linha regular provindo da sede municipal de Trairi passando pelo distrito de Flecheiras até chegar à sede dessa localidade com frequência diária em intervalos de 01 hora. Esse é o ponto final dessa linha de ônibus.

Existe também a circulação de ônibus trazendo os turistas diariamente a Guajiru, tendo um

acréscimo de população no período de alta estação, feriados e finais de semana, fazendo com que a dinâmica do lugar seja modificada nesses períodos e exigindo também que a comunidade local adapte-se as mudanças que são trazidas pelo setor turístico.

Existe ainda a disponibilidade de transporte alternativo de responsabilidade de pessoas residentes na própria comunidade, oferecendo para seus moradores e turistas o acesso para o distrito vizinho como também para a sede do município de Trairi.

5.4.8.3. **Infraestrutura Social**

5.4.8.3.1. Educação

O setor educacional da localidade de Guajiru é formado por uma Escola Creche denominada de Manoel Dias Filho, que agrega o ensino infantil, e os alunos que ingressam no ensino fundamental de médio deslocam-se para a sede do distrito de Flecheiras, onde se encontra a escola de Ensino Fundamental e Médio Fortunato Severiano da Costa.

Essa Creche possui atualmente 105 alunos matriculados, que estão divididos nos seguintes níveis: infantil e anos iniciais; maternal ao pré-escolar 2; e 1º ao 5º ano. Essas turmas funcionam no turno da manhã e tarde. Os profissionais que fazem parte da escola são os seguintes: 01 diretor, 05 professores, 01 auxiliar administrativo, 02 merendeiras, 01 serviço geral e 01 vigia.

A escola possui uma infraestrutura formada por 03 salas de aula, 01 pátio, 02 banheiros, 01 diretoria, onde funcionam juntas a secretaria e sala de professores, e 01 cozinha com dispensa, para armazenamento da merenda escolar dos alunos.

Os projetos desenvolvidos com os alunos dessa Escola Municipal estão relacionados ao aprendizado para melhorar no rendimento escolar como leitura e escrita, com a realização de trabalhos manuais e orais desenvolvidos na própria escola.

Desenvolvem-se na escola algumas festas em datas comemorativas que contemplam o dia das mães, dos pais, das crianças, festa junina, com a realização de quadrilhas, feiras de comidas típicas,

tendo a participação dos alunos como também dos pais que participam ativamente desses eventos na escola.

5.4.8.3.2. Saúde

A comunidade é atendida pelo Programa de Saúde e da Família - PSF no Centro de Saúde localizado na via principal da localidade de Guajiru (Foto 5.34), possuindo profissionais que atuam no PSF que são os seguintes: 01 médico, 01 enfermeira, 01 auxiliar de enfermagem, 01 agente de saúde, e 01 pessoa destinada aos serviços gerais. Os atendimentos realizados por esses profissionais são feitos uma vez por semana, sendo os casos mais graves encaminhados para o Posto de Saúde do distrito de Flecheiras ou para o hospital da sede municipal de Trairi.

Foto 5.34 – Centro de Saúde Aureliano Dias de Sena instalado no centro da localidade de Guajiru
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRÍ / CE



Foto: Geoconsult, 2011.

As doenças mais frequentes notificadas pelos profissionais de saúde na localidade de Guajiru são as seguintes: diarreia, virose, febre, dor de cabeça, gripe, dengue, doenças respiratórias, entre outras.

Os profissionais de saúde que trabalham no posto são responsáveis pela distribuição de remédios destinados principalmente às pessoas acometidas com doenças como a hipertensão e diabetes, sendo esses remédios distribuídos somente através de receita prescrita pelo médico do PSF.

5.4.8.3.3. Turismo, Lazer e Cultura

A localidade de Guajiru destaca-se como uma das praias mais visitadas do município de Trairi, recebendo um grande número de turistas provindo de alguns municípios próximos como também de Estados vizinhos. As maiores atrações turísticas encontradas em Guajiru são os passeios de *buggy* pelas dunas e pela praia e os passeios de barco e de jangada.

Os mais variados bares e restaurantes são encontrados em Guajiru, com cardápios que possuem como ingredientes frutos do mar, destacando-se lagostas, peixes, arraias, camarões, ostras e caranguejos, além dos pratos típicos da região.

Com relação à oferta de hospedagem em Guajiru, pode-se encontrar pousadas, acomodações em casas de nativos ou hotéis de pequeno porte, localizados principalmente na rua principal.

As manifestações populares que já fazem parte do calendário cultural de Guajiru são as seguintes: reisados, festas juninas, dias das mães, das crianças, dos pais, regata de jangadas, natal, entre outras.

A localidade de Guajiru tem como padroeira Nossa Senhora dos Navegantes, sendo essa santa o motivo de devoção dos fiéis da localidade que, no dia 15 de agosto, organizam alguns eventos como celebrações de missas, procissão pelas ruas, quermesses e shows musicais.

5.4.8.3.4. Artesanato

O artesanato desenvolvido na localidade de Guajiru é representado pelos trabalhos feitos em labirintos, renda de bilro, crochê, pintura em tecidos e telas. A produção feita pelos artesãos locais é comercializada na própria comunidade, não representando uma atividade de grande porte.

5.4.8.3.5. Organização Social

A localidade possui como forma de organização social a Associação dos Moradores de Guajiru - AMORGUA, que foi criada no ano de 1988. Atualmente, é formada por 73 associados e funciona legalmente. As reuniões são realizadas mensalmente com a participação dos associados, sendo realizadas quinzenalmente as reuniões da diretoria para avaliação dos projetos a serem desenvolvidos na comunidade, ou mesmo quando necessário são realizadas reuniões extraordinárias.

Dentre os projetos desenvolvidos pela Associação, destaca-se um programa de troca do calçamento existente na comunidade, pois atualmente identifica-se um desgaste dessa pavimentação. Existe ainda o apoio financeiro mensal gerado pelo aluguel do prédio destinado ao Projeto Vidarte que pertence a Associação e ainda um percentual arrecadado dos pequenos e microempresários para ajudar a manter toda a estrutura dessa entidade.

A Associação dos moradores, anualmente, apóia os eventos locais. Dentre eles, se destacam os seguintes: Regata de Guajiru; Festival da lagosta, Festa do Camurupim, entre outros. Os participantes desse evento recebem dos membros da associação apoio financeiro, na organização e compra de materiais necessários para a realização desses eventos.

Os membros da Associação também trabalham ativamente em eventos realizados na localidade, como a Regata realizada geralmente no mês de dezembro, com o apoio na confecção de velas que são doadas aos participantes, para utilização no dia da competição.

Destaca-se ainda, na localidade, a Colônia de Pescadores de Guajiru que foi criada desde o ano de 2000 e está funcionando legalmente, possuindo atualmente 150 associados, dentre os quais 110 são pescadores e 40 marisqueiras. Essa colônia é apenas uma capatazia, pois a sede dela localiza-se no distrito de Mundaú, localizado a aproximadamente 14 km.

As reuniões com os membros associados são realizadas mensalmente, quando buscam selecionar sugestões para a melhoria da qualidade de vida dos moradores locais. Existe também o apoio da Petrobrás, que realiza junto a comunidade, a reunião de compensação das comunidades litorâneas, onde se busca a implantação de projetos para os jovens e também beneficiar a atividade dos pescadores locais.

Busca-se ainda, nessas reuniões, apoio do governo municipal, estadual e federal na compra de material destinado à construção da marambaia, que é um instrumento de pescar o peixe com maior facilidade e cuidado com o meio marinho, e ainda buscam a construção de um entreposto de gelo na comunidade.

5.4.8.3.6. Segurança Pública

A localidade de Guajiru não possui posto policial, tendo somente a segurança realizada por policiais da sede municipal de Trairi, que realizam rondas semanais e também nos finais de semana. Pode-se encontrar um posto policial mais próximo somente no distrito de Flecheiras. Verifica-se que existe na comunidade o programa do Ronda do Quarteirão diariamente e também da Polícia Militar do Turismo, pelo qual também realizam rondas diárias, mais especificamente na faixa de praia.

5.4.8.4. **Economia**

A principal fonte econômica da localidade de Guajiru é a atividade pesqueira, os serviços autônomos como caseiro, pedreiro e a atividade turística, para onde se volta o desenvolvimento de outras atividades, como a pesca, o comércio e os serviços. Outra fonte de economia da comunidade local provém da aposentadoria de alguns idosos e também de pequenos agricultores que plantam principalmente milho, feijão e coco.

O desenvolvimento da atividade agrícola na localidade é pequeno, voltado principalmente para a produção de subsistência, verificando-se ainda o desenvolvimento do setor comercial, com a presença dos seguintes estabelecimentos: 06 mercadinhos, 03 lojas de confecções, 03 barracas de praia e 08 restaurantes/bares.

A atividade pesqueira desenvolvida na localidade tem o apoio da Associação dos Moradores do Povoado de Guajiru, tendo uma frota composta de jangadas grandes e paquetes que se destinam a captura de peixes na faixa de praia do município e também no rio Trairi, sendo as principais espécies capturadas: ariacó, camurupim, pescada, serra, cavala e a lagosta, que é a principal espécie capturada pelos pescadores de Guajiru.

Verifica-se que essa atividade tem como objetivo principal destinar a produção ao consumo das famílias e uma pequena parte a comercialização na própria localidade. Destaca-se que a produção mensal e em torno de 500 kg de peixe e 300 kg de lagosta, sendo essa produção comercializada para um despachante que comercializa para a sede municipal, para a capital, Fortaleza e uma parte é vendida na própria comunidade.

Dentre as ocupações vinculadas ao turismo, o artesanato é a atividade que se destaca predominando a produção de trabalhos usando as técnicas do labirinto, crochê, ponto cruz, renda de bilro, entre outros, como também se identifica a oferta de emprego para pessoas da própria comunidade em hotéis e pousadas instalados na localidade.

5.5. ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL

O Zoneamento Geoambiental realizado foi feito levando em consideração o Diagnóstico Ambiental nas unidades físicas dos sistemas abiótico e biótico identificadas, procurando identificar e marcar a relação de inter-dependência entre cada uma das

unidades de um sistema com outras de outros sistemas, em função de suas áreas de afloramento geológico, características hidrogeológicas, diferenciações de ordem geomorfológica (relevo) e pedológica (solos), bem como os componente vegetacionais associados, compartimentando a área do estudo em unidades homogêneas.

Ressalta-se que, mesmo sendo bem demarcadas, essas zonas têm interação constante entre si, dada a pequena dimensão do espaço envolvido.

O Zoneamento Geoambiental foi realizado a través de levantamentos e perfis, tendo como base cartográfica o mapa do levantamento Planialtimétrico atualizado e uma imagem *Quick Bird*, ambos georreferenciados.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1. 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 o comportamento dos parâmetros que compõem os meios físico, biótico e/ou sócio-econômico do sistema ambiental na sua área de influência.

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

A Listagem Sequenciada de Causas e Efeitos tem por base a sequência de ações do empreendimento, permitindo a identificação dos efeitos benéficos ou positivos e adversos ou negativos gerados por cada ação, nas fases de estudos e projetos, instalação e de operação do empreendimento, ou seja, a identificação do impacto ambiental através de uma avaliação das relações de causa e efeito para cada ação do empreendimento.

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 metodologia a ser utilizada na presente avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos efeitos prognosticados, sendo utilizados 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 001/86 e no Termo de Referência emitido pela SEMACE, 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 da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** 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.

A adoção das medidas mitigadoras dos impactos adversos e dos planos de controle e de monitoramento ambiental, coerentes com a realidade e tamanho do projeto, em muito contribuirá para minimizar os efeitos negativos e maximizar os benéficos, podendo se estabelecer condições harmoniosas quanto à inserção do empreendimento no sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta, desde que diante de um controle sistemático, principalmente durante a fase de operação.

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 6.1.

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.

Na Listagem Sequenciada de Causas e Efeitos a representação da caracterização de um impacto de caráter adverso, grande magnitude, importância moderada, duração curta, condição ou reversibilidade reversível, ordem indireta, temporalidade temporária, escala local, cumulativo e sinérgico é dada pela configuração apresentada a seguir:

-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SN
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

O Quadro 6.2 apresenta o "Check list" dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelas ações dos empreendimentos eólico-elétricos denominados **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE**, a serem implantados no município de Trairi, Estado do Ceará.

6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelos empreendimentos são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado no "Check list". O "Check list" empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE** contempla 232 impactos ambientais.

Dos 232 impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional dos empreendimentos, 129 (55,6%) são impactos de caráter benéfico e 103 (44,4%) são impactos de caráter adverso.

De modo geral, os impactos são distribuídos da seguinte forma:

- quanto ao atributo magnitude, 166 (ou 71,55%) são de pequena magnitude, 62 (ou 26,72%) de média e 04 (ou 1,72%) de grande magnitude; já com relação à importância, os impactos se dividem em 90 (ou 38,79%) de importância não significativa, 114 (ou 49,14%) de importância moderada e 28 (ou 12,07%) de importância significativa;

- com referência ao atributo duração, observa-se que do total de impactos, 148 (ou 63,79%) são de curta duração, 11 (ou 4,74%) de média duração e 73 (ou 31,47%) de longa duração; em relação à condição ou reversibilidade destes impactos, prognosticou-se 205 (ou 88,36%) impactos reversíveis e 27 (ou 11,64%) impactos irreversíveis;
- com referência à ordem, os impactos se dividem em 119 (ou 51,29%) de ordem direta e 113 (ou 48,71%) de ordem indireta; quanto à temporalidade, os impactos prognosticados se dividem em 167 (ou 71,98%) temporários e 65 (ou 28,02%) de caráter permanente;
- relativamente à escala dos impactos, considerando-se a abrangência das intervenções, são identificados ou prognosticados 134 (ou 57,76%) de escala local e 98 (42,24%) de escala regional.
- No tocante à cumulatividade, tem-se que 194 (ou 83,62%) dos impactos apresentam cumulatividade e 38 (ou 16,38%) não apresentam, caracterizando-se como impactos isolados. Por fim, em relação à sinergia, tem-se que 188 (ou 81,03%) dos impactos apresentam aspectos sinérgicos e 44 (18,97%) dos impactos não apresentam efeito de sinergia potencializando os seus efeitos.

O Quadro 6.3 apresenta a totalização dos impactos ambientais dos empreendimentos, segundo os atributos de avaliação.

Quadro 6.1 – Conceituação dos Atributos e Definição dos Parâmetros de Valoração

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
<p>CARÁTER Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento proposto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p>BENÉFICO ou POSITIVO Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.</p>	+
	<p>ADVERSO ou NEGATIVO Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.</p>	-
<p>MAGNITUDE 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.</p>	<p>PEQUENA Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.</p>	MP
	<p>MÉDIA Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.</p>	MM
	<p>GRANDE Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.</p>	MG
<p>IMPORTÂNCIA 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.</p>	<p>NÃO SIGNIFICATIVA A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.</p>	IN
	<p>MODERADA 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.</p>	IM
	<p>SIGNIFICATIVA 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.</p>	IS
<p>DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.</p>	<p>CURTA 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.</p>	DC
	<p>MÉDIA É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.</p>	DM
	<p>LONGA 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.</p>	DL

Continuação do Quadro 6.1

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
CONDIÇÃO OU REVERSIBILIDADE Delimita a reversibilidade do impacto ambiental em consequência da ação que o gerou.	REVERSÍVEL Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo.	RR
	IRREVERSÍVEL Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.	RI
ORDEM Estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado ao meio ambiente.	DIRETA Resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado impacto primário ou de primeira ordem.	OD
	INDIRETA 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
TEMPORALIDADE Expressa a interinidade da alteração ou modificação	TEMPORÁRIO Quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.	TT
	PERMANENTE Quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.	TP
	CÍCLICO Quando o efeito esperado apresenta uma sazonalidade de ocorrência.	TC
ESCALA Refere-se à grandeza do impacto ambiental em relação à área geográfica de abrangência.	LOCAL Quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a área de influência direta onde foi gerada a ação.	EL
	REGIONAL Quando a ocorrência do impacto ambiental for mais abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da área de influência direta do projeto.	ER
CUMULATIVIDADE Acumulação de alterações nos sistemas ambientais, no tempo e no espaço, de modo aditivo, causado pela soma de impactos passados, presentes e/ou previsíveis no futuro, gerados por um empreendimento isolado, ou por mais de um, contíguos, num mesmo sistema ambiental.	CUMULATIVO Quando há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental).	CS
	NÃO CUMULATIVO Quando não há acumulação, sobreposição de impactos de diferentes naturezas ou não sobre um determinado alvo (sistema, processo ou estrutura ambiental).	CN
SINERGIA 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.	SINÉRGICO Quando ocorre interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.	SS
	NÃO SINÉRGICO Quando não ocorre interatividade entre impactos de modo a aumentar o poder de modificação do impacto.	SN

Quadro 6.2 – “Check List” dos Impactos Ambientais

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / 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
FASE DE ESTUDOS E PROJETOS													
<u>Estudo de Viabilidade Econômica</u>													
- Levantamento de demanda de energia				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Reconhecimento de áreas potenciais				+	MP	IM	DL	RI	OD	TT	ER	CS	SS
- Análise de custo e benefícios				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Oferta de fonte alternativa de energia				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Segurança/confiabilidade no investimento				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Perspectivas de crescimento econômico				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<u>Levantamento Planialtimétrico</u>													
- Definição morfológica local				+	MP	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Demarcação da área dos projetos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS
- Parâmetro para definição dos Projetos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SN
- Identificação da rede de drenagem				+	MP	IM	DL	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Parâmetro de Uso e ocupação do solo				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN
- Constituição de acervo técnico				+	MP	IN	DL	RI	OI	TP	ER	CS	SS
- Contratação de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OI	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
<u>Caracterização Eólica da Região</u>													
- Definição do potencial eólico local				+	MP	IM	DL	RI	OD	TT	EL	CN	SN
- Quantificação dos ventos				+	MP	IM	DL	RI	OD	TT	EL	CN	SN
- Definição da potencialidade de energia eólica explorável				+	MP	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CN	SN
- Constituição de acervo técnico				+	MP	IM	DL	RI	OI	TT	ER	CS	SS
- Seleção de áreas potenciais				+	MP	IM	DC	RI	OD	TT	EL	CS	SS
- Crescimento do setor terciário				+	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 6.2

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	
FASE DE ESTUDOS E PROJETOS														
<u>Caracterização Eólica da Região</u>														
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<u>Estudo Arqueológico</u>														
- Oferta de ocupação / renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN	
- Afugentamento temporário da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
- Diagnóstico arqueológico / acervo histórico				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CS	SS	
- Valoração das tradições e costumes				+	MP	IS	DL	RI	OD	TP	ER	CN	SS	
- Crescimento do setor terciário				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Aumento da moeda circulante				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Maior arrecadação de taxas e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<u>Estudo de Análise de Risco</u>														
- Segurança e confiabilidade na instalação				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SN	
- Segurança e confiabilidade na operação				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SN	
- Identificação dos perigos				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SN	
- Definição do Plano de Emergência				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN	
- Análise da Vulnerabilidade				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SN	
- Geração de emprego / renda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Aumento de circulação de moeda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Recolhimento de taxas e impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<u>Projeto Básico das CGEs</u>														
- Incremento tecnológico da região				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN	
- Dimensionamento das CGEs				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Compartimentação planejada e adequada do terreno				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Segurança contra riscos de acidentes operacionais				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN	
- Proposta de conforto ambiental				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN	
- Intervenção em Área Prioritária para conservação da Biodiversidade				-	MM	IM	DL	RI	OD	TL	EL	CN	SN	
- Estabilidade estrutural				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CN	SN	
- Arrecadação de impostos				+	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 6.2

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	
FASE DE ESTUDOS E PROJETOS														
Projeto Básico das CGEs														
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (R IMA)														
- Afugentamento temporário da fauna				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN	
- Parâmetros de Uso e Ocupação ordenados da Área				+	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Identificação e Delimitação das áreas de interesse ambiental e de preservação permanente				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Caracterização dos aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos locais				+	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
- Identificação e avaliação dos Impactos ambientais				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Proposição de medidas mitigadoras e de controle				+	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Concepção de planos de controle e monitoramento técnico e ambiental				+	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Prognóstico Ambiental da área				+	MP	IN	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Proposta de desenvolvimento sustentável				+	MM	IM	DL	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Contratação de Consultoria				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
- Constituição de acervo técnico				+	MP	IM	DL	RI	OI	TT	ER	CS	SS	
- Crescimento do comércio e serviços				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
FASE DE IMPLANTAÇÃO														
Contratação de Pessoal / Construtora														
- Expectativa da população				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN	
- Alteração no perfil da população				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Mudanças na Cadeia Produtiva				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
- Aumento da demanda por energia elétrica e serviços de comunicações				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CN	SN	
- Geração de emprego, ocupação / renda				+	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Arrecadação de impostos				+	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 6.2

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
FASE DE IMPLANTAÇÃO													
<u>Instalação do Canteiro de Obras</u>													
- Controle dos efluentes				+	MP	IS	DM	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Supressão Vegetal				-	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Afugentamento da fauna				-	MP	IM	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Alteração da paisagem				-	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Alteração da Qualidade do Ar				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Emissão de ruídos				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Emissão de gases				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Instabilidade ambiental				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Desconforto ambiental				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Geração de resíduos líquidos e sólidos				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	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
<u>Mobilização de Equipamentos e Materiais</u>													
- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Alteração da sonoridade				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Afugentamento da Fauna				-	MP	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Alterações das condições de tráfego				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Riscos de acidente de percurso				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Riscos a saúde da população do entorno				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Intensificação da dinâmica sedimentar				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Condições de Segurança				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Geração de ocupação / renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Crescimento do comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
<u>Limpeza do Terreno</u>													
- Modificação da paisagem				-	MP	IN	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Perda de cobertura vegetal				-	MP	IM	DM	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Fuga da fauna				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Desequilíbrio de elos tróficos				-	MP	IM	DM	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da dinâmica do ecossistema				-	MP	IM	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Instabilidade Ecológica				-	MP	IM	DM	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 6.2

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
FASE DE IMPLANTAÇÃO													
<u>Limpeza do Terreno</u>													
- Migração da fauna para áreas contíguas				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Aumento da competição inter e intra-específica nas áreas contíguas				-	MP	IN	DM	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Aumento da caça e captura de animais				-	MP	IN	DC	RR	OI	TP	EL	CN	SN
- Riscos de acidentes com animais peçonhentos				-	MP	IN	DC	RR	OI	TP	EL	CS	SS
- Intervenção em APP – Dunas Fixas				-	MM	IM	DM	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Alteração na Dinâmica Sedimentar				-	MP	IM	DC	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Formação de processos erosivos				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alteração da Drenagem Local				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Alteração da Qualidade do Ar				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Poluição Sonora				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Desconforto ambiental				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Geração de resíduos orgânicos				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Riscos de acidentes no trabalho				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Consumo de materiais e equipamentos				+	MP	IM	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Geração de ocupação e renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	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
<u>Construção de Vias de Acesso e Circulação Interna</u>													
- Alteração Morfológica				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da paisagem				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alterações geotécnicas				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da dinâmica sedimentar				-	MP	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Poluição sonora				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Poluição do ar				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Intervenção em APP – Dunas Fixas				-	MM	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Intervenção em APP – Dunas Móveis				-	MM	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Intervenção em APP – Lagoas				-	MM	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Fuga da fauna				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Riscos de acidentes de trabalho				-	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 6.2

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
FASE DE IMPLANTAÇÃO													
Construção de Vias de Acesso e Circulação Interna													
- Crescimento do setor de serviços				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Maior circulação de dinheiro				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aumento da arrecadação de impostos				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
Terraplanagem / Drenagem													
- Alterações na cobertura sedimentar				-	MM	IM	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SN
- Alterações morfológicas do terreno				-	MM	IS	DL	RI	OD	TT	EL	CS	SN
- Vibrações				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SN
- Mudança na qualidade do ar				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Afugentamento da fauna				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Utilização de Água para umectação				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SS
- Utilização de materiais				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Ocupação / renda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Crescimento do setor mineral				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
Obras Civas Auxiliares													
- Modificação da morfologia do terreno				-	MM	IM	DL	RI	OD	TT	EL	CS	SS
- Lançamento de poeiras				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Emissão de ruídos				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Oferta de Ocupação / renda				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS
- Aquisição de materiais				+	MP	IN	DC	RR	OI	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
Edificação das Fundações / Bases													
- Alteração da paisagem				-	MP	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alterações geotécnicas				-	MM	IS	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alterações morfológicas				-	MP	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS
- Alteração da dinâmica sedimentar				-	MP	IM	DM	RI	OI	TP	EL	CS	SS
- Emissão de ruídos				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Vibrações do terreno				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CN	SN
- Intervenção em APP – Dunas Móveis				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Lançamento de poeiras				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS
- Emissão de gases				-	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS
- Fuga 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 6.2

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	
FASE DE IMPLANTAÇÃO														
<u>Edificação das Fundações / Bases</u>														
- Risco de acidentes de trabalho				-	MP	IM	DC	RR	OI	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	
<u>Montagem das Torres</u>														
- Alteração da paisagem				-	MG	IS	DL	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Desconforto Ambiental				-	MM	IS	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Alteração da sonoridade				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Afugentamento da fauna				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Alteração da qualidade do ar				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Vibrações no terreno				-	MM	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SN	
- Riscos de acidentes ambientais				-	MP	IN	DC	RR	OI	TP	EL	CS	SS	
- Risco de acidentes de trabalho				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Geração de serviço/renda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
- Consumo de materiais				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	ER	CS	SS	
- Crescimento do setor de comércio				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Aumento de arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<u>Montagem dos Aerogeradores</u>														
- Alteração da paisagem				-	MG	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Emissão de ruídos e gases				-	MP	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Desconforto ambiental				-	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Risco de acidentes operacionais				-	MP	IN	DC	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Risco de acidentes ambientais				-	MP	IN	DC	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Aquisição de serviços especializados				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Mobilização de técnicos na região				+	MP	IN	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Maior circulação de moeda no mercado				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
- Maior arrecadação tributária				+	MP	IN	DC	RR	OI	TT	ER	CS	SS	
<u>Cabeamento Eletro-Eletrônico/Subestação</u>														
- Alteração na sonoridade local				-	MP	IN	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Poluição do Ar				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Alterações geotécnicas				-	MM	IM	DL	RI	OD	TP	EL	CS	SS	
- Desconforto Ambiental				-	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 6.2

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	
FASE DE IMPLANTAÇÃO														
<u>Cabeamento Eletro-Eletrônico/Subestação</u>														
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Oferta de ocupação e renda				+	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	
<u>Testes pré-operacionais</u>														
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MM	IS	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Riscos de acidentes ambientais				-	MM	IM	DC	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Eficiência dos equipamentos				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Minimização de acidentes				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
- Segurança operacional				+	MM	IM	DC	RR	OD	TT	EL	CS	SS	
<u>Desmobilização e Limpeza Geral da Obra</u>														
- Melhoria da qualidade do ar				+	MP	IM	DC	RR	OD	TP	EL	CN	SN	
- Melhoria dos níveis de ruídos				+	MP	IM	DC	RR	OD	TP	EL	CN	SN	
- Mitigação dos desconfortos ambientais				+	MP	IM	DC	RR	OD	TP	EL	CN	SN	
- Melhoria da qualidade dos solos				+	MP	IM	DC	RR	OD	TP	EL	CN	SN	
- Melhoria da qualidade ambiental				+	MP	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN	
- Decréscimo na oferta de emprego/renda				-	MM	IM	DC	RI	OD	TP	ER	CS	SS	
FASE DE OPERAÇÃO														
<u>Contratação e Treinamento de Funcionários</u>														
- Geração de emprego e renda				+	MP	IM	DC	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
- Melhoria da qualidade de vida				+	MP	IN	DL	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
- Arrecadação de taxas, encargos e tributos				+	MP	IN	DC	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
- Maior circulação de moeda				+	MP	IN	DC	RR	OD	TP	ER	CS	SS	
<u>Funcionamento das centrais eólicas</u>														
- Alteração da paisagem				-	MG	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Emissão de ruídos				-	MP	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Risco de acidentes com a avifauna				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Riscos de acidentes ambientais				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS	
- Formação de um campo magnético				-	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SS	
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IN	DL	RR	OI	TT	EL	CS	SS	
- Tensão da população local				-	MP	IM	DL	RR	OI	TT	EL	CN	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 6.2

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
FASE DE OPERAÇÃO													
Funcionamento das centrais eólicas													
- Aproveitamento de fonte de energia alternativa				+	MM	IS	DL	RR	OD	TT	ER	CN	SN
- Oferta de energia elétrica				+	MM	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SN
- Segurança e confiabilidade no setor energético da região				+	MM	IM	DL	RR	OD	TT	ER	CS	SS
- Oferta de empregos diretos				+	MP	IN	DL	RR	OD	TP	ER	CS	SS
- Oferta de empregos indiretos				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
- Crescimento da economia				+	MP	IS	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
- Arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CS	SS
Manutenção das CGEs													
- Eficiência e produtividade				+	MM	IM	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN
- Mitigação dos riscos ambientais				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN
- Minimização dos riscos de acidentes operacionais				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CN	SN
- Continuidade do processo produtivo				+	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Minimização das emissões de ruídos				+	MM	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Controle de qualidade da CGE				+	MG	IM	DL	RR	OD	TP	EL	CN	SN
- Manutenção dos ecossistemas				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS
- Preservação das áreas de interesse ambiental				+	MM	IS	DL	RR	OI	TP	EL	CS	SS
FASE DE DESATIVAÇÃO													
Desmontagem dos Parques Eólicos													
- Alteração da paisagem				+	MM	IS	DL	RR	OD	TP	EL	CS	SS
- Queda na produção de energia no Estado				-	MM	IS	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SS
- Riscos de acidentes de trabalho				-	MP	IN	DL	RR	OI	TT	EL	CN	SN
- Decréscimo na oferta de emprego/renda				-	MP	IN	DL	RR	OD	TP	ER	CN	SN
- Decréscimo na arrecadação de impostos				+	MP	IM	DL	RR	OI	TP	ER	CN	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.

Quadro 6.3 – Totalização dos Impactos por Fases do Empreendimento

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

Fase de Estudos e Projetos														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	60	25,86	PEQUENO (MP)	55	23,71	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	25	10,78	CURTA (DC)	40	17,24	CUMULATIVA (CS)	52	22,41
ADVERSO (-)	3	1,29	MÉDIO (MM)	8	3,45	MODERADA (IM)	33	14,22	MÉDIA (DM)	0	-	NÃO CUMULATIVA (CN)	11	4,74
			GRANDE (MG)	0	-	SIGNIFICATIVA (IS)	5	2,16	LONGA (DL)	23	9,91			
	63	27,16		63	27,16		63	27,16		63	27,16		63	27,16
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	50	21,55	DIRETA (OD)	31	13,36	TEMPORÁRIO (TT)	54	23,28	LOCAL (EL)	23	9,91	COM SINERGIA (SS)	45	19,40
IRREVERSÍVEL (RI)	13	5,60	INDIRETA (OI)	32	13,79	PERMANENTE (TP)	9	3,88	REGIONAL (ER)	40	17,24	SEM SINERGIA (SN)	18	7,76
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	63	27,16		63	27,16		63	27,16		63	27,16		63	27,16

Fase de Implantação														
CARATER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	48	20,69	PEQUENO (MP)	98	42,24	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	58	25,00	CURTA (DC)	105	45,26	CUMULATIVA (CS)	125	53,88
ADVERSO (-)	90	38,79	MÉDIO (MM)	38	16,38	MODERADA (IM)	68	29,31	MÉDIA (DM)	11	4,74	NÃO CUMULATIVA (CN)	13	5,60
			GRANDE (MG)	2	0,86	SIGNIFICATIVA (IS)	12	5,17	LONGA (DL)	22	9,48			
	138	59,48		138	59,48		138	59,48		138	59,48		138	59,48
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	124	53,45	DIRETA (OD)	69	29,74	TEMPORÁRIO (TT)	108	46,55	LOCAL (EL)	94	40,52	COM SINERGIA (SS)	122	52,59
IRREVERSÍVEL (RI)	14	6,03	INDIRETA (OI)	69	29,74	PERMANENTE (TP)	30	12,93	REGIONAL (ER)	44	18,97	SEM SINERGIA (SN)	16	6,90
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	138	59,48		138	59,48		138	59,48		138	59,48		138	59,48

Fase de Operação														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	19	8,19	PEQUENO (MP)	10	4,31	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	5	2,16	CURTA (DC)	3	1,29	CUMULATIVA (CS)	16	6,90
ADVERSO (-)	7	3,02	MÉDIO (MM)	14	6,03	MODERADA (IM)	12	5,17	MÉDIA (DM)	0	-	NÃO CUMULATIVA (CN)	10	4,31
			GRANDE (MG)	2	0,86	SIGNIFICATIVA (IS)	9	3,88	LONGA (DL)	23	9,91			
	26	11,21		26	11,21		26	11,21		26	11,21		26	11,21
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (CR)	26	11,21	DIRETA (OD)	16	6,90	TEMPORÁRIO (TT)	4	1,72	LOCAL (EL)	15	6,47	COM SINERGIA (SS)	18	7,76
IRREVERSÍVEL (CI)	0	-	INDIRETA (OI)	10	4,31	PERMANENTE (TP)	22	9,48	REGIONAL (ER)	11	4,74	SEM SINERGIA (SN)	8	3,45
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	26	11,21		26	11,21		26	11,21		26	11,21		26	11,21

Continuação do Quadro 6.3

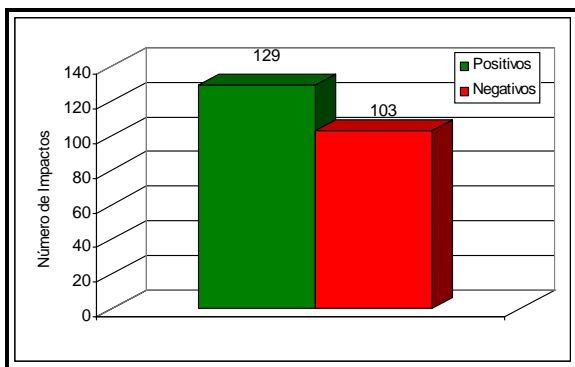
Fase de Desativação														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	2	0,86	PEQUENO (MP)	3	1,29	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	2	0,86	CURTA (DC)	0	-	CUMULATIVA (CS)	1	0,43
ADVERSO (-)	3	1,29	MÉDIO (MM)	2	0,86	MODERADA (IM)	1	0,43	MÉDIA (DM)	0	-	NÃO CUMULATIVA (CN)	4	1,72
			GRANDE (MG)	0	-	SIGNIFICATIVA (IS)	2	0,86	LONGA (DL)	5	2,16			
	5	2,16		5	2,16		5	2,16		5	2,16		5	2,16
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	5	2,16	DIRETA (OD)	3	1,29	TEMPORÁRIO (TT)	1	0,43	LOCAL (EL)	2	0,86	COM SINERGIA (SS)	3	1,29
IRREVERSÍVEL (RI)	0	-	INDIRETA (OI)	2	0,86	PERMANENTE (TP)	4	1,72	REGIONAL (ER)	3	1,29	SEM SINERGIA (SN)	2	0,86
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	5	2,16		5	2,16		5	2,16		5	2,16		5	2,16

Total														
CARÁTER	Total	(%)	MAGNITUDE	Total	(%)	IMPORTÂNCIA	Total	(%)	DURAÇÃO	Total	(%)	CUMULATIVIDADE	Total	(%)
BENÉFICO (+)	129	55,60	PEQUENO (MP)	166	71,55	NÃO SIGNIFICATIVA (IN)	90	38,79	CURTA (DC)	148	63,79	CUMULATIVA (CS)	194	83,62
ADVERSO (-)	103	44,40	MÉDIO (MM)	62	26,72	MODERADA (IM)	114	49,14	MÉDIA (DM)	11	4,74	NÃO CUMULATIVA (CN)	38	16,38
			GRANDE (MG)	4	1,72	SIGNIFICATIVA (IS)	28	12,07	LONGA (DL)	73	31,47			
	232	100,00		232	100,00		232	100,00		232	100,00		232	100,00
REVERSIBILIDADE	Total	(%)	ORDEM	Total	(%)	TEMPORALIDADE	Total	(%)	ESCALA	Total	(%)	SINERGIA	Total	(%)
REVERSÍVEL (RR)	205	88,36	DIRETA (OD)	119	51,29	TEMPORÁRIO (TT)	167	71,98	LOCAL (EL)	134	57,76	COM SINERGIA (SS)	188	81,03
IRREVERSÍVEL (RI)	27	11,64	INDIRETA (OI)	113	48,71	PERMANENTE (TP)	65	28,02	REGIONAL (ER)	98	42,24	SEM SINERGIA (SN)	44	18,97
						CÍCLICO (TC)	0	-						
	232	100,00		232	100,00		232	100,00		232	100,00		232	100,00

O Gráfico 6.1 apresenta a totalização dos impactos considerados.

Gráfico 6.1 – Totalização dos Impactos Ambientais Positivos e Negativos

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



É importante esclarecer que na avaliação dos impactos ambientais dos empreendimentos, não foram incluídas as medidas mitigadoras e os planos de controle ambiental nas ações do mesmo, entretanto, considerou-se que durante as ações de implantação e operação do projeto serão adotadas as diversas normas estabelecidas por parte da empresa licenciada e pela executante da obra para a construção dos empreendimentos, destacando-se que a obra será acompanhada de um conjunto de Planos de Controle e Monitoramento Ambiental – PCMA's.

6.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FASES DOS EMPREENDIMENTOS

6.4.1. Fase de Estudos e Projetos

6.4.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica

O estudo de viabilidade econômica dos empreendimentos tem como pressuposto o levantamento dos parâmetros eólicos da região, bem como o dimensionamento das potencialidades de produção de energia elétrica tendo o vento como fonte alternativa para cobrir as demandas energéticas do Estado 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 projeto, propiciando perspectivas de crescimento econômico.

6.4.1.2. Levantamento Planialtimétrico

Esta ação resulta na definição morfológica da área de influência direta em nível de detalhe, ao retratar a superfície do terreno em curvas de nível com equidistância de 01 metro, caracterizando uma definição de detalhe, sendo este levantamento, portanto, um importante parâmetro para a definição dos projetos quanto ao uso e ocupação, considerando-se que este levantamento também fornece parâmetros para elaboração dos projetos de engenharia e arranjo espacial das CGEs, bem como serve de base cartográfica para a elaboração do mapa de zoneamento geoambiental da área ao tratar com detalhe, por exemplo, da identificação dos recursos hídricos superficiais.

6.4.1.3. Caracterização Eólica da Região

O estudo de caracterização eólica forneceu parâmetros quantitativos e qualitativos indispensáveis para a viabilidade técnica e econômica dos empreendimentos quanto à escolha da área, das tecnologias a serem adotadas e dos equipamentos a serem utilizados, sendo relevante para o dimensionamento dos projetos.

6.4.1.4. Estudo Arqueológico

Para a realização do estudo arqueológico, foi contratada uma empresa especializada, fato este que representa um impacto positivo, considerando-se a geração de ocupação/renda, o que reflete positivamente sobre o setor terciário e sobre o setor público em função do recolhimento de taxas e impostos e do aumento de moeda circulante no mercado.

O diagnóstico arqueológico constitui-se um documento de grande valor para a comunidade em geral, por trazer não apenas os aspectos históricos da área estudada, como também a abordagem do contexto regional, aspectos bastante relevantes na valorização das tradições e costumes locais.

6.4.1.5. Estudo de Análise de Risco

A análise dos projetos técnicos de cada central eólica reflete em segurança e confiabilidade

quanto à instalação e operação dos empreendimentos. A partir do estudo de análise de riscos, ter-se-á elementos para se identificar os perigos presentes nas instalações, ocasionados por eventos indesejáveis, possibilitando o conhecimento dos riscos e das emergências associadas, trazendo maior segurança para as populações vizinhas – localidades de Curimã, Pedrinhas, Manguinhos e Barrinha do Norte, além de Guajiru, Flecheiras e do município de Trairi, de maneira geral.

6.4.1.6. Projetos Básicos da CGEs

Esta etapa refletiu no dimensionamento dos empreendimentos 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, bem como nos demais estudos básicos elaborados para os projetos e apresentados anteriormente.

6.4.1.7. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) fornecem parâmetros para a utilização racional e planejada do solo, visando a manutenção da qualidade ambiental e a ocupação dentro das normas estabelecidas pela legislação vigente, destacando-se a delimitação das áreas de interesse ambiental e de preservação permanente.

Para elaboração do EIA-RIMA foram requisitados serviços especializados de consultoria especializada, gerando renda, circulação de dinheiro e, conseqüentemente, o recolhimento de taxas, encargos e tributos ao poder público, o que favorece a economia da região de influência do empreendimento.

6.4.2. Fase de Implantação

6.4.2.1. Contratação de Pessoal / Construtora

O aporte de trabalhadores para as obras poderá gerar uma pequena alteração no perfil da população local, sendo este efeito considerado

negativo, embora seja pontual e localizado, prevenindo-se alteração relativa na composição da população. Isto se dá em função de que deverão ser contratados moradores das localidades circunvizinhas de Curimã, Pedrinhas, Manguinho e Barrinha do Norte, além de Guajiru, Flecheiras e do município de Trairi, de maneira geral, bem como na região de entorno do município de Trairi.

6.4.2.2. Instalação do Canteiro de Obras

No local do canteiro de obras, serão instalados também equipamentos provisórios de água, esgoto, dentre outros. Em função disso, ter-se-á um controle dos efluentes gerados, derivando em um aspecto positivo ao evitar a poluição das águas e do solo.

Para instalação do canteiro, que será partilhado entre as CGEs e se implantará na área da CGE São Santo Antônio de Pádua, será necessária a remoção da cobertura vegetal de um setor de dunas fixas, o que resultará em prejuízo para as unidades vegetais, com a redução da base genética da flora local, bem como para a fauna, tendo em vista que a realização desta etapa promoverá o afastamento da mesma, assim como a perda setorial de seu *habitat*.

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, portanto, não são contempladas com ambientações, paisagismos e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem.

6.4.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais

O deslocamento de equipamentos e materiais para a área de implantação dos empreendimentos 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 e curta duração.

A mobilização de equipamentos para a área poderá decorrer em alterações das condições de sonoridade, face ao maior aporte de veículos na região, bem como nas condições de tráfego nas rodovias de acesso. Considera-se, no entanto, que

os equipamentos pesados serão deslocados em velocidade lenta, sendo este efeito prognosticado principalmente na BR 222, bem como nas CE's 163 e 085, sendo estas duas últimas utilizadas para a atividade turística e escoamento de pequenas produções da região litorânea do município.

6.4.2.4. Limpeza do Terreno

Para a implantação do projeto, será realizada em pontos específicos da área, a ação de limpeza do terreno nos pontos de locação das torres dos aerogeradores, seus respectivos pátios de manobras e nas vias de acesso interno, onde parcelas da vegetação pioneira psamófila, vegetação herbácea-arbustiva, vegetação lacustre/ribeirinha e vegetação herbácea -arbustiva e arbustiva de dunas, será parcialmente removida, causando alteração da paisagem e interferências em setores caracterizados como áreas de preservação permanente.

Embora esta ação se faça de forma setorial, a mesma decorrerá diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e à fauna local. Com a retirada da vegetação haverá diminuição do potencial ecológico e da carga genética da flora local, diminuição da riqueza de espécies, redução de recursos para a fauna, estresse e fuga da fauna, favorecimento dos processos de degradação relacionada ao efeito de borda e devido à ausência de vegetação que protege o solo, além de interferência nos processos ambientais da dinâmica das dunas. O prognóstico é o de que alguns locais de abrigo da fauna sejam destruídos durante esta ação. Esses efeitos desencadearão em alteração na dinâmica do ecossistema, com desequilíbrio e quebra de elos tróficos e, conseqüentemente, em instabilidade ecológica.

A ação também irá desencadear processos erosivos de pequena magnitude, tendo em vista a perda da camada superficial do solo, deixando a superfície mais susceptível aos agentes erosivos, sobretudo, nos setores de dunas, de morfologia mais íngreme. Durante a ação, ocorrerá lançamento de poeiras decorrentes do manuseio dos equipamentos e manejo de materiais terrosos modificando as condições do ar localmente. A emissão de ruídos e de poeiras provoca um relativo desconforto ambiental concentrado

basicamente no ambiente físico, com a alteração da qualidade do ar.

6.4.2.5. Construção de Vias de Acesso e Circulação Interna

Esta ação resultará em alterações morfológicas no relevo do terreno em estudo, considerando -se que ocorrem feições suavemente onduladas (setores de tabuleiro) e deprimidas topograficamente (setores marginais aos corpos d'água), e, notadamente, de predominância das dunas (alguns setores variando de ondulado a forte ondulado). Assim, é previsível também a significativa alteração da paisagem.

Vale frisar ainda que a construção das vias de acesso interno afetarão áreas de preservação permanentes relacionadas à dunas móveis, dunas fixas e lagoas, de acordo com o projeto básico dos empreendimentos, cujas intervenções dar-se-ão baseadas na Resolução CONANA nº 369/2006.

A construção das vias resultará diretamente em alteração geotécnica das camadas superficiais, uma vez que serão introduzidos materiais terrosos para formação do leito da estrada nos setores onde ainda não existe acesso determinado, provocando assim uma alteração na dinâmica sedimentar e hidrodinâmica local.

6.4.2.6. Terraplenagem / Drenagem

A atividade de terraplenagem acarretará mudanças na cobertura sedimentar da área estudada. A ação implica em raspagem da camada dos sedimentos superficiais (cortes) e inserção de uma camada de material com propriedades diferenciadas, provenientes de jazidas devidamente licenciadas.

A execução desta ação provocará mudanças nas superfícies do relevo, acarretando um efeito de importância significativa. A mesma irá requerer a execução de cortes e aterros, principalmente em locais onde a área apresenta -se mais ondulada.

6.4.2.7. Obras Cíveis Auxiliares

Durante a execução da ação de construção das obras cíveis auxiliares, tais como o cercamento para a delimitação do terreno, guarita de segurança, escritórios das empresas que participarão da construção dos empreendimentos, decorrerão em modificações na morfologia de setores pontuais do terreno.

6.4.2.8. Fundações / Bases

A construção das fundações resultará em alteração paisagística do local em obras, sendo este efeito de curta duração, perdurando até que seja concluída a ação. Destaca-se que esta ação, embora seja distribuída por toda a área selecionada, pode ser considerada pontual, uma vez que será executada em uma malha com distanciamento considerável.

No local das fundações, a área de intervenção ficará com suas características geotécnicas alteradas, uma vez que os sedimentos arenosos (depósitos quaternários) e areno-argilosos (Formação Barreiras) serão substituídos por estruturas de concreto. Muito embora sejam alterações pontuais, os impactos sobre as características geotécnicas são prognosticados.

6.4.2.9. Montagem das Torres

A introdução dos equipamentos no local causará impactos sobre a paisagem, mesmo sendo equipamentos pontuais. Durante a instalação os efeitos sobre a paisagem serão adversos, embora possa considerar-se, para alguns, que na fase operacional, as turbinas eólicas passem a ser atrativos ao se destacarem na paisagem da região, em razão do realce estético no ambiente. Deve-se considerar também que, em um primeiro momento, a população poderá sentir os impactos sobre a paisagem com a introdução dos equipamentos no meio, causando desconforto ambiental.

Durante a instalação dos equipamentos serão emitidos ruídos e vibrações, efeitos localizados e de curta duração, porém poderão causar alterações temporárias na sonoridade local e na permanência da avifauna principalmente.

6.4.2.10. Montagem dos Aerogeradores

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 mais comumente desenvolvidas no município de Trairi, embora projetos similares devam ser instalados no município em breve.

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 a execução da ação que prejudicará os meios físico e biótico locais temporariamente.

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 pesados em ambiente de constituição geológica instável em diversos setores.

6.4.2.11. Cabeamento Eletro-eletrônico da Subestação

A Subestação Elevadora São Cristóvão 36,2/242kV, a ser construída na **CGE SÃO CRISTÓVÃO**, terá a função de elevar a tensão dos circuitos de 36,2kV, oriundos das Centrais Geradoras Eólicas São Jorge, São Tomé e Santo Antonio de Pádua, para que seja possível a conexão na barra de 242kV da SE PECÉM II - CHESF.

O processo de cabeamento da **CGE SÃO CRISTÓVÃO E CGE SÃO JORGE**, que se estenderá até o pórtico da linha de transmissão que fará a conexão com a SE São Cristóvão, provocará, em função da movimentação de equipamentos e materiais pesados, uma alteração na sonoridade local e emissões de material particulado na atmosfera. Tendo em vista a dimensão dessas ações, as mesmas podem ser consideradas como processos de curta duração e totalmente reversíveis, uma vez que seja terminado o processo.

6.4.2.12. Testes Pré-Operacionais

Esta fase da etapa de instalação do empreendimento eólico-elétrico incorre em muita cautela e atenção por parte das pessoas envolvidas nesta ação, pois trata-se de uma ação que envolve grandes riscos de acidentes com os trabalhadores envolvidos e com o ambiente do local das torres. Por ser a fase onde serão testados os equipamentos, mesmo que se perceba uma firmeza na estruturação e na qualidade da

implantação dos aerogeradores e do cabeamento, é uma ação que exige uma atenção especial, pois neste momento, se perceberá com maior clareza as falhas ocorridas dos processos anteriores.

6.4.2.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

Nesta fase do empreendimento, alguns efeitos decorrentes da fase de instalação deixam de ocorrer, principalmente, aqueles relativos à poluição do ar e alteração do nível de ruídos, perturbação à fauna, desconforto ambiental e poluição visual.

Considerando-se que todos os resíduos sólidos, bem como materiais de bota-fora e as sobras de produtos dos empreendimentos serão removidos, é previsível que ocorra uma melhoria da qualidade dos solos e ambiental, de forma geral, 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 resiliência das camadas superficiais dos solos nas áreas adjacentes às áreas de intervenção efetiva, o que refletirá em melhoria dos setores anteriormente afetados com vistas à regeneração de coberturas herbáceas, que mesmo sendo de pequeno porte terá a função de protegê-las contra processos erosivos.

6.4.3. Fase de Operação

6.4.3.1. Contratação de Funcionários

Haverá o recrutamento e a seleção de trabalhadores para servir ao empreendimento na sua fase de operação, especificamente para a manutenção e para a segurança da central eólica, atividades tais que não gerarão um número significativo de postos de trabalho. Todavia, vale ressaltar essa pequena criação de postos de trabalho, promovendo melhoria na qualidade de vida para as famílias dos funcionários contratados.

6.4.3.2. Funcionamento das Centrais Eólicas

A operação dos empreendimentos 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 a implantação das CGEs pode ser considerada para alguns como algo benéfico, para outros pode ser visto como um elemento adverso na paisagem.

Neste estudo ambiental, o impacto ambiental sobre a paisagem é analisado como um impacto negativo de importância significativa, pois tem-se como preceito básico o meio ambiente no estágio atual e a interferência do empreendimento no quadro presente, caracterizado como amplamente conservado em relação às suas características naturais.

Riscos de acidentes com a avifauna são iminentes, uma vez que muitos animais poderão se chocar com as estruturas instaladas, devido a uma pequena modificação na pressão do ar nas proximidades das pás confundindo o instinto destes animais. 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 média 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.

Segundo estudo de Layton (2008) o avanço das tecnologias de equipamentos utilizados em parques eólicos tem reduzido muito os acidentes de colisões de aves com aerogeradores. As pás sólidas, sem as estruturas de treliça utilizadas antigamente, são facilmente visualizadas pelas aves. Também a larga superfície das pás colabora para que não seja necessário grande velocidade de rotação para gerar maior quantidade de energia, fator este que também reduz consideravelmente os acidentes com a avifauna (Layton, 2008).

Erickson *et al.* (2005) constatou que as maiores interferências negativas em termos quantitativos de mortes de aves ligadas à colisões são relacionadas a outros fatores antrópicos (como prédios, linhas de transmissão, veículos em estradas, entre outros), ficando as mortes de aves ligadas às turbinas eólicas com valores abaixo de 0,01% em valores anuais.

Todavia, recomenda-se o monitoramento regular na área das centrais eólicas, tendo em vista um melhor conhecimento sobre o real impacto dos empreendimentos eólico-elétricos sobre a avifauna, para que, se necessário for, possam ser elaboradas e viabilizadas formas de mitigação dos impactos sobre as aves.

O funcionamento da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** 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.

A energia produzida será comercializada, bem como serão adquiridos materiais para manutenção das CGEs, de forma que serão desenvolvidas relações comerciais, direta e indiretamente, favorecendo a economia da região. 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, decorrendo em segurança e confiabilidade no setor energético do Estado.

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 empreendimento, destacando-se ainda a importância da geração de energia para o desenvolvimento econômico, o que consequentemente, gera crescimento de oferta de empregos e arrecadação de impostos.

6.4.3.3. Manutenção das CGEs

A manutenção regular e eficaz dos equipamentos resultará em ampliação do tempo de vida útil dos mesmos e eficiência na produção da energia que será gerada, bem como evitará acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam gerar danos ao processo produtivo, destacando-se ser uma ação importante e perene durante toda a vida útil dos empreendimentos.

A ação, que é de caráter preventivo, evitará acidentes com pessoas ou animais, bem como atenuará os problemas causados por falhas operacionais ou por desgaste dos equipamentos. Esta ação resultará em controle de qualidade da produção de energia, evitando que falhas operacionais possam comprometer a eficiência da operacionalização das CGEs, garantindo assim a continuidade do processo produtivo.

A manutenção e a regulação dos equipamentos resultarão em controle da emissão de ruídos, o que decorrerá em benefícios sobre a qualidade ambiental da área das Centrais Eólicas e do seu entorno.

A manutenção regular gerará efeitos positivos sobre a operacionalidade de cada um dos equipamentos instalados, o que garantirá eficiência da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**. Esta etapa também será de grande importância para a correta e devida manutenção dos ecossistemas, bem como as demais áreas de interesse ambiental que deverão ser preservadas e protegidas na área dos projetos.

6.4.4. Fase de Desativação

6.4.4.1. Desmontagem das Centrais Eólicas

Caso ocorra a desativação dos parques eólicos haverá queda na produção energética do Estado do Ceará, impacto este de média magnitude e significativa importância, ocorrendo também a dispensa de trabalhadores e o decréscimo na arrecadação de impostos. Durante a ação são iminentes riscos de acidentes ocupacionais, pois serão desmontados equipamentos de grande porte e peso, que exigirão mão-de-obra especializada.

6.5. ANÁLISE DOS IMPACTOS POR FATORES AMBIENTAIS AFETADOS

6.5.1. Meio Físico

Os impactos prognosticados sobre o meio físico se dão desde a fase de campo dos estudos básicos, os quais foram elaborados para o projeto em atendimento aos Termos de Referência nº 604/2011 e nº 607/2011 - COPAM/NUCAM, emitidos pelo órgão ambiental responsável, a SEMACE, passando por toda a fase de instalação

do empreendimento e que irão permanecer durante a operação das centrais eólicas.

No contexto dos impactos de caráter adverso, durante os estudos de cunho geotécnico e hidrogeológico a utilização dos equipamentos emite vibrações no terreno, podendo fomentar, em escala reduzida, a movimentação de sedimentos e o favorecimento à erosão ou ao assoreamento de determinados setores pré-condicionados a esses processos, tais como áreas onde a superfície apresente-se mais movimentada e setores topograficamente mais rebaixados, respectivamente.

De maneira geral, os impactos relacionados com a movimentação de sedimentos são derivados das vibrações do terreno, caracterizados como impactos cumulativos deste.

Além disso, a utilização dos equipamentos para realização dos estudos geotécnicos e hidrogeológicos, que, em seu funcionamento, emitem ruídos e gases, bem como a movimentação dos técnicos responsáveis na área provocando pequenos, mas estranhos ruídos ao contexto natural da região, ambos os impactos, sinergicamente provocam alterações nas condições atmosféricas locais, bem como em seus aspectos sonoros atuais.

Durante a fase de construção dos empreendimentos, a instalação do canteiro de obras e a concomitante supressão da vegetação existente no setor disponibilizam aos agentes eólicos uma carga de sedimentos antes estabilizada, de caráter predominantemente arenoso e que compõe as camadas superficiais daquela porção do terreno, a qual pode ser alçada e alterar a qualidade do ar.

Aliás, vale frisar que durante diversas etapas da fase de instalação, tem-se a ocorrência de impactos cumulativos sobre a qualidade do ar, através da emissão de ruídos, gases e material particulado, os quais, de forma sinérgica, provocam, significativamente, um quadro de instabilidade e desconforto ambiental durante sua ocorrência.

Impactos sobre a qualidade do ar são verificados, sobremaneira, nas etapas de instalação do canteiro de obras, na mobilização de equipamentos e materiais (de escala mais

regional), na limpeza do terreno, na montagem do canteiro de obras, na construção de vias de acesso e circulação interna, durante a realização da terraplenagem, nas edificações das obras civis auxiliares, das fundações, passando pela montagem das torres e aerogeradores; e finalizando com a desmobilização e limpeza geral da obra.

Especificamente na etapa de limpeza de terreno, tem-se a formação de processos erosivos e alterações da drenagem local, impactos tais que têm sua magnitude minimizada em função das características topográficas da maior parte da área e da taxa de ocupação do projeto como um todo (em torno de 4%).

Vale ressaltar que cuidados deverão ser tomados, tendo em vista evitar o assoreamento dos recursos hídricos superficiais existentes na área, mas os processos erosivos e as alterações na dinâmica sedimentar local podem ser caracterizados como cumulativos ao processo de desmatamento, além de potencialmente sinérgicos, ao passo que são passíveis de ocorrência em etapas posteriores na etapa de construção do empreendimento eólico-elétrico.

Ainda durante a etapa de limpeza do terreno, haverá a geração de resíduos sólidos oriunda dos restos de vegetação, sobretudo nos setores onde a vegetação de porte arbóreo-arbustivo, sendo que tais restos deverão ser devidamente acondicionados e transportados, no intuito de evitar a deposição dos mesmos na calha das lagoas que existem na área em análise, evitando o assoreamento e o desequilíbrio físico-químico de suas águas.

A construção das vias de acesso e de circulação interna e, sobretudo, a etapa de terraplenagem e de edificação da rede de drenagem, de construção das obras civis auxiliares e de montagem das fundações e bases se caracterizam como impactos cumulativos, ao acontecerem por vezes, concomitantes, sobre a morfologia do terreno, de caráter parcialmente plano (nos setores de tabuleiros) e suavemente ondulado e ondulado (nos setores de dunas móveis e fixas, sobretudo).

Os mesmos impactos ambientais adversos supracitados também decorrem de forma cumulativa sobre os aspectos geotécnicos atuais

da área de implantação dos empreendimentos, notadamente, durante as edificações das bases e fundações, locais onde, posteriormente, serão instaladas as torres dos aerogeradores. Vale ressaltar que tais impactos são irreversíveis sobre o meio ambiente, tendo em vista a substituição das litologias naturais por estruturas de concreto.

Outro impacto significativo e de grande magnitude relacionado ao projeto em análise é a alteração da paisagem. As etapas iniciais da fase de instalação, citadas nos parágrafos anteriores, com a retirada setorial da cobertura vegetal e a modificação da morfologia e geotecnia da área 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.

Vale ressaltar que no entorno da área de implantação do empreendimento, tem-se a ocorrência das localidades de Flecheiras e Guajiru (setor setentrional da área) e de Curimã, Manguinho e Barrinha do Norte (situadas ao largo da porção sul do terreno).

A alteração da paisagem ganha importância por dois aspectos:

- pelo fato da conservação natural da região, sendo inclusive, uma região de significativo destino turístico do Estado do Ceará, notadamente, as praias de Flecheiras, Guajiru e Mundaú;
- pela inexistência de outro empreendimento eólico instalado na região, ao passo que pudesse tornar menos estranha e incomum no contexto local, a instalação de um empreendimento eólico-elétrico com as características das centrais eólicas em análise nesse estudo ambiental.

Vale ressaltar, porém, que o fato de não haver outro empreendimento eólico na região pode também ser considerado como um fator atenuante sobre o impacto ambiental negativo sobre a paisagem local, tendo em vista que a maior parte da região apresenta-se conservada em relação às suas características naturais.

De qualquer forma, os efeitos da alteração da paisagem permanecerão durante o funcionamento dos empreendimentos e tendem a ser dirimidos com o passar do tempo e com a familiarização com os equipamentos por parte da população do entorno.

Alterações geotécnicas são prognosticadas também de forma cumulativa em etapas diferentes do processo construtivo das CGEs, como, por exemplo, a construção das vias de acesso e, sobretudo, a edificação das fundações, as quais gerarão impactos irreversíveis sobre o meio ambiente.

6.5.2. Meio Biótico

Este fator ambiental, no contexto da área em análise e de suas características intrínsecas, caracteriza-se como o meio onde se verificam alguns dos impactos negativos mais relevantes, incidindo de forma direta sobre a cobertura vegetal.

A cumulatividade dos impactos sobre a vegetação tem início na abertura da faixa necessária para a realização da fase de campo do levantamento planialtimétrico e continua, em um momento posterior, com a supressão de vegetação em pontos específicos para a realização dos estudos geotécnicos e hidrogeológicos.

A cumulatividade dos impactos adversos sobre a vegetação atinge maior nível na etapa de limpeza do terreno, cuja perda de vegetação, apesar de ocorrer de forma restrita aos pontos de construção das bases dos aerogeradores, pátios de manobras, vias de acesso e de circulação internas, tem importância considerável, tendo em vista as características ambientais atuais da área de implantação do empreendimento.

Vale frisar ainda, que notadamente durante a etapa de construção das vias de acesso e circulação interna, haverá interferências nas áreas de preservação permanente correlatas à vegetação que recobre as dunas fixas.

Por outro lado, como efeito sinérgico do processo de desmatamento, tem-se o afugentamento da fauna, notadamente, da avifauna, grupo faunístico muito sensível a este tipo de impacto, embora diversas outras espécies de animais também sejam impactadas também.

Os impactos sobre a fauna iniciam-se na fase de campo dos projetos básicos, com as fases de campo do levantamento planialtimétrico, dos estudos geotécnico e hidrogeológico, do levantamento de campo para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e ganha maior impactância durante as etapas de instalação do canteiro de obras e da limpeza do terreno.

O processo de afugentamento da fauna pode, por fim, resultar na migração da fauna para áreas contíguas, ambientalmente mais receptivas. Como impactos adversos correlatos e potencialmente sinérgicos, tem-se o aumento da competição inter e intra-específica nessas áreas contíguas, em função do aumento populacional anormal de algumas espécies nessas áreas.

Soma-se ainda ao processo de afugentamento da fauna, outros impactos cumulativos originados por outros fatores, os quais permeiam diversas etapas do processo construtivo dos empreendimentos.

Nesse sentido, vale ressaltar o aumento no nível de ruídos derivado das etapas de campo dos projetos básicos, com a circulação de pessoas, utilização de veículos e equipamentos, supracitadas e, sobremaneira, durante a mobilização de equipamentos e materiais para a área de implantação dos empreendimentos, etapa do processo construtivo que alterará de forma perceptível os níveis sonoros atuais.

Os impactos relacionados acima ocorrem de forma mais duradoura e com maior magnitude durante a fase de instalação dos empreendimentos, propriamente dita, tendo em vista que para a realização da limpeza da área, para a mobilização de materiais e equipamentos e, sobretudo, para a montagem dos equipamentos – torres, pás, aerogeradores etc. são necessários e previsíveis uma quantidade superior de trabalhadores, veículos e equipamentos.

Além disso, ressalta-se que o tempo de permanência dos fatores geradores desses impactos é mais significativo. Desta forma, como efeito sinérgico, tem-se não apenas o afugentamento temporário da fauna, como também, a migração da maior parte da fauna para a área do entorno. Isto se dá ainda pelo fato de que a limpeza da área poderá suprimir áreas de habitação e alimentação de espécies da fauna de

todos os grupos (mamíferos, répteis, aves, insetos, etc.).

De maneira particular, devido à avifauna ser um grupo com bastante mobilidade e grande capacidade de migração entre ambientes, mesmo em áreas antropizadas, é possível que estes permaneçam como visitantes na área do empreendimento, seja no período de implantação seja durante a operação.

6.5.3. Meio Antrópico

Os impactos sobre o meio antrópico, majoritariamente de caráter positivo, têm início com as ações que compõem os estudos básicos elaborados para o projeto em análise neste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), sendo que o próprio EIA se caracteriza como um desses impactos positivos.

O estudo de viabilidade econômica apresenta diversos impactos positivos potencialmente cumulativos e sinérgicos, a saber: o levantamento da demanda de energia, o reconhecimento de áreas potenciais, a análise de custo x benefício (fundamental para atestar a viabilidade econômica do projeto), a oferta de fonte alternativa de energia, as perspectivas de crescimento econômico, o crescimento do terceiro setor e a arrecadação de tributos.

O levantamento planialtimétrico, por sua vez, apresenta outro conjunto de impactos positivos cumulativos e potencialmente sinérgicos, dentre eles: a definição morfológica local, a demarcação precisa da área de implantação do projeto (evitando interferências acidentais nas áreas vizinhas), a identificação da rede de drenagem, a conformação de um importante parâmetro de uso e ocupação do solo, o qual se constitui ainda como um acervo técnico importante a nível local, além do crescimento do terceiro setor e a arrecadação de tributos.

A caracterização eólica da região, com a definição do potencial eólico, a quantificação dos ventos somados à definição da potencialidade de energia eólica explorável na região, a constituição de acervo técnico, além da contratação de serviços e fomento ao setor tributário do Estado constituem outro bojo de impactos positivos cumulativos e sinérgicos entre si.

Como pode-se perceber, os estudos básicos e a maioria das etapas do processo construtivo dos empreendimentos eólico-elétricos, trazem em si impactos positivos que se acumulam e proporcionam como resultante, o efeito sinérgico do crescimento econômico às instâncias públicas: municipal, estadual, sobretudo, e federal, são: a aquisição de serviços especializados e de consultorias, o crescimento do comércio e do setor terciário através da aquisição de materiais e equipamentos, a arrecadação de impostos, tributos e taxas, além do aumento da moeda circulante e, sobretudo, a contratação de trabalhadores durante a fase de instalação das centrais eólicas.

Todos esses impactos permeiam diversas fases do processo de concepção e de construção dos empreendimentos em análise. Iniciam-se nos estudos básicos, tais como o já citado levantamento planialtimétrico e na realização do estudo arqueológico, por exemplo, e perpassam praticamente todas as fases da instalação das CGEs.

Com isso, trazem de forma efetiva uma movimentação econômica à região, dinamizando o setor de comércio e serviços, notadamente, ocupando parcela considerável da população economicamente ativa de Curimã, Manguinho e Barrinha do Norte, além de Flecheiras e Guajiru, gerando novos recursos ao poder público. Deste ponto em diante, aliás, tem-se novos efeitos sinérgicos que podem ser prognosticados, ao passo que o poder público terá aporte de verba em seu orçamento e poderá realizar os devidos investimentos nas áreas de sua competência.

Outro efeito sinérgico que pode ser destacado trata-se do acervo técnico elaborado e constituído através da soma dos diversos estudos básicos elaborados para os projetos, caracterizados como impactos positivos, tendo em vista que poderão permitir, dentre outras coisas, um embasamento técnico atual e de detalhe da região para outros estudos.

Cada qual dentro de um aspecto específico, o levantamento planialtimétrico, a caracterização eólica, os estudos geotécnicos e hidrogeológicos, arqueológico, de análise de risco, aspectos do projeto básico das CGEs e do estudo e viabilidade

econômica, e o presente Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, no total, possibilitam o conhecimento detalhado e atualizado de uma parcela considerável da zona costeira do Estado do Ceará. Somados, possibilitam um franco efeito sinérgico, ao passo que separados, não possibilitariam o conhecimento aprofundado da área em análise.

6.6. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

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 valor da Compensação Ambiental (CA) será calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR), de acordo com a seguinte fórmula:

$$CA = VR \times GI$$

O Quadro 6.4 contém os índices relacionados a área do empreendimento e necessários ao cálculo do Grau de Impacto (GI).

Após o cálculo do Grau de Impacto (GI), o órgão ambiental responsável irá definir o valor adequado para a Compensação Ambiental.

Para as **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, com base nos índices propostos no anexo do Decreto Nº 4.340/2002, a partir da análise de cada impacto negativo do empreendimento utilizando as fórmulas indicadas deu-se valoração a cada índice chegando ao resultando final na forma de Grau de Impacto – GI.

Para o cálculo de grau de impacto calculou-se a média do ISB e CAP de cada um dos impactos negativos do empreendimento, além do IUC. Quadro 6.5.

Quadro 6.4 – Índices do Grau de Impacto do Empreendimento

CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

Impactos de Caráter Negativos	Índice Magnitude	Índice de Biodiversidade	Índice Abrangência	Índice Temporalidade	Índice de Comprometimento de Área Prioritária	ISB	CAP
	(IM)	(IB)	(IA)	(IT)	ICAP		
Alteração da Paisagem	3	2	2	3	1	0,21428571	0,13
Alterações Geotecnicas	2	2	2	3	1	0,14285714	0,09
Vibrações no Terreno	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Alterações Morfológicas	2	2	2	3	1	0,14285714	0,09
Alteração da Drenagem local	0	2	2	3	1	0	0,00
Alteração da sonoridade	2	2	2	3	1	0,14285714	0,09
Alteração das condições atmosféricas	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Instabilidade ambiental (erosão e assoreamento)	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Alteração da dinâmica sedimentar	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Permanente	3	2	2	3	1	0,21428571	0,13
Utilização de água para umectação	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Supressão Vegetal	3	2	2	1	1	0,12857143	0,04
Desequilíbrio de elos tróficos	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Instabilidade ecológica	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Atugentamento da Fauna	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Aumento da competição inter e intra-específica nas áreas contíguas	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Aumento da caça e captura de animais	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Riscos de acidentes ambientais	2	2	2	3	1	0,14285714	0,09
Geração de Resíduos sólidos e líquidos	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Desconforto Ambiental	2	2	2	1	1	0,08571429	0,03
Mudanças na cadeia produtiva local	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Aumento da Demanda por serviços públicos	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Alterações nas condições de tráfego	2	2	3	1	1	0,11428571	0,03
Riscos de acidentes de percurso	2	2	3	1	1	0,11428571	0,03
Riscos de acidentes de trabalho	3	2	2	3	1	0,21428571	0,13
Riscos de acidentes operacionais	1	2	2	1	1	0,04285714	0,01
Riscos de acidentes com avifauna	2	2	2	3	1	0,14285714	0,09
Formação de campo magnético	2	2	2	3	1	0,14285714	0,09
Tensão da população do entorno	1	2	3	1	1	0,05714286	0,01
Decrescimento da oferta de emprego	2	2	3	1	1	0,11428571	0,03
MEDIA						0,09904762	0,05

Quadro 6.5 – Grau de Impacto - GI
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

GI = ISB+CAP+IUC			
ISB	0,099	GI	0,144
CAP	0,05		
IUC	0		

Vale informar que o valor total do investimento para implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** está estimado em **R\$ 102.000.000,00** (cento e dois milhões de reais). Por sua vez, os custos da **CGE SÃO JORGE** serão de **R\$ 95.000.000,00** (noventa e cinco milhões de reais), custeados por capital próprio e financiamentos específicos para geração de energia.

De acordo com o art. 10, da Resolução CONAMA nº 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 nº 6.848 / 2009, tendo em vista que no Município de Trairi tem-se a existência apenas de uma Área de Proteção Ambiental – APA, denominada de APA do

Estuário do Rio Mundaú, unidade de conservação que foi criada pelo Decreto estadual nº 24.414, de 29 de Março de 1999.

Portanto, recomenda-se que os recursos advindos da compensação ambiental relacionados à implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, sejam aplicados na estruturação da APA do Estuário do Rio Mundaú, buscando, inclusive, sua ampliação para o setor leste da APA, buscando abranger mais setores de ocorrência dos eolianitos, relevo originado pela cimentação dos sedimentos eólicos litorâneos (os mesmos que compõem as dunas) por carbonato de cálcio e que se caracterizam como uma feição geomorfológica de significativo valor paisagístico e ambiental, cuja mais representativa ocorrência no contexto territorial do Estado do Ceará, se dá justamente no litoral do município de Trairi.

Vale ressaltar que os critérios e normas para criação, implantação e gestão das unidades de conservação devem seguir a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A área de interesse para instalação dos empreendimentos poderá apresentar alterações pontuais e lineares ao longo dos seus componentes ambientais. Os setores apresentam-se ambientalmente conservados, e são recobertos por vegetação Pioneira Psamófila, vegetação herbácea-arbustiva, vegetação lacustre/ribeirinha e vegetação herbáceo-arbustiva e arbustiva de dunas, em contato com os setores amplamente predominantes das dunas móveis, cujas feições, embutem diversas lagoas inter-dunares de portes variados.

Qualquer intervenção antrópica que venha a ser executada no meio ambiente refletirá em impactos ambientais, uma vez que relações tróficas locais estão estabelecidas.

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área deve levar em consideração que se trata de um ambiente que se apresenta em suas características originais, sendo assim, a inserção de uma atividade na área resultará em alterações nos componentes ambientais. Ressalta-se, porém, que as intervenções para instalação dos empreendimentos eólicos são bastante localizadas.

A instalação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** 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 como um todo, 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 centrais eólicas, 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 CGEs, 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, inferior a 4,0%, é significativa no tocante à conservação da maior parte da área.

Esta taxa de ocupação, compreendendo apenas as áreas das fundações das torres, dos pátios de manobra, da guarita de segurança, da subestação e das estradas de acesso, permite 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 como um todo.

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, em função de seu porte e do pioneirismo desse tipo de empreendimento no litoral de Trairi, prognosticando-se também que a operação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** permite a imediata compreensão de que haverá um incremento na oferta de energia elétrica disponível à população cearense.

Vale ressaltar que o contrato de arrendamento dos imóveis está estabelecido com um prazo de 25 (vinte e cinco) anos (assinado em 2008), podendo ocorrer ao final desse contrato, ou mesmo antes, se houver a quebra de alguma cláusula de contrato por parte do arrendante ou da arrendatária, a desmobilização do empreendimento.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto dos licenciamentos pode ser prognosticada sob três aspectos: com a implantação de cada Central Eólica conforme o projeto proposto e sem a implantação do empreendimento, além da possibilidade de desativação das CGEs.

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 de cada CGE.

Na fase de instalação dos empreendimentos, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e a movimentação de máquinas e trabalhadores resultarão em instabilidade ambiental e desorganização da evolução natural dos ecossistemas atualmente existentes, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que refletirá 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 25 (vinte e cinco) aerogeradores que compõem o conjunto das duas CGEs.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento de cada CGE 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 central eólica, 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 como um todo, considerando-se a operação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**, 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 à implantação do traçado das estradas internas, resultando em desmatamento de alguns setores e significativa terraplenagem; e a construção das bases (fundações) dos aerogeradores, derivando em supressão da vegetação e alterações morfológicas e geotécnicas importantes.
- As interferências do empreendimento gerarão alterações localizadas nas características dos componentes ambientais abióticos, considerando-se que as intervenções serão feitas na superfície da planície de deflação, dunas móveis e fixas, planícies lacustres e nos setores de tabuleiros, prevendo-se alterações morfológicas e geotécnicas diferenciadas para construção das estradas de acesso, com maior magnitude nos setores de dunas móveis decaindo no setor de tabuleiros e planície de deflação.
- Quanto aos componentes bióticos, a limpeza do terreno afetará a vegetação pioneira psamófila, vegetação herbácea-arbustiva, vegetação lacustre/ribeirinha e vegetação herbáceo-arbustiva e arbustiva de dunas, destacando-se que a mesma será removida, de forma planejada, conforme avanço da fase de implantação das CGEs, minimizado os prejuízos à 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, embora apresente menor porte em determinados setores, mitigará os efeitos de desconforto ambiental.
- São previsíveis alterações no padrão de drenagem superficial, como decorrência das ações do empreendimento, para construção das estradas de acesso aos aerogeradores.

- 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 mais relevantes quanto ao surgimento de erosão e assoreamento nos setores de dunas móveis.
- Será mantida a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, visto que o funcionamento das CGEs 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 de cada central eólica.
- 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. Durante a instalação de cada central eólica, são previsíveis emissões de ruídos e gases e lançamento de particulados, sendo estes efeitos temporários e de pequena magnitude.
- 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 dos empreendimentos.
- 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 dBs a cerca de 100,0 metros da torre.
- A cobertura vegetal da área de intervenção dos projetos será majoritariamente mantida, prevendo-se a retirada de vegetação apenas nos locais efetivamente a serem construídos.
- As interferências dos empreendimentos em muito pouco ou em nada influirão no comportamento da fauna terrestre. Com relação à avifauna, o empreendimento não pode ser considerado como um elemento potencialmente impactante sobre a mesma, até porque, pela própria sensibilidade dos animais, estes se desviam das barreiras aéreas. No tocante às aves migratórias, acredita-se que a área do empreendimento não esteja locada em região de pouso de aves de arribação, sendo muito pouco provável que o aerogerador se encontre na rota destas espécies, ressaltando-se que os levantamentos de campo não evidenciaram qualquer indício de que a área se encontre na rota de aves migratórias. Apesar do fato que o Ministério do Meio Ambiente, em seu levantamento das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, ter indicado a região onde se situa o empreendimento como um local de ocorrência de aves migratórias (a área está situada na área prioritária denominada: "Litoral Trairi/Paracuru"), na área de implantação dos empreendimentos, não ocorre a vegetação de mangue, local onde as aves costumam pousar para descanso e alimentação. Portanto, a possibilidade de acidentes envolvendo aves migratórias e aerogerador é pouco provável, tanto em função da área não ser atrativa para as aves, pela velocidade de rotação dos aerogeradores, quanto pelo fato de estas aves desenvolverem alta sensibilidade, o que permite rápidas mudanças de direção e altitude.
- 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 como um todo será restrita. Não há previsão de riscos de acidentes ou prejuízos a saúde operacional de pessoas que passam pelo local durante a operação das CGEs, mesmo assim, a área de intervenção das torres será de uso restrito, prevendo-se proteção e sinalização no local.
- Relativamente ao meio sócio-econômico, os empreendimentos podem ser prognosticados como amplamente benéficos, 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 eólico-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 cada Central Eólica será operada por automação. Todavia, profissionais deverão ser contratados para desempenhar funções relativas à segurança e manutenção das CGEs. Deve-se ainda considerar 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 como um todo.
- 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 às 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 eólico-elétrica permite a possibilidade de exploração do solo com outras atividades.
- Relativamente aos valores paisagísticos, o empreendimento permitirá dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo, subjetivo 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 outra parcela de pessoas, notadamente, de moradores locais, a inclusão de estrutura de grande destaque seja considerada uma perda do padrão de qualidade da paisagem local, essencialmente conservada naturalmente.

Sem a implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**, o prognóstico para a área de influência direta dos projetos é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de uma área conservada ambientalmente, pode ocorrer normalmente a continuidade dos diversos processos naturais e dinâmicos, tais como a migração das dunas móveis, desenvolvimento da vegetação, ocupação ou migração da fauna, dentre outros. Sendo assim, a introdução de uma atividade, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria uma de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada do local.

Considerando a possibilidade de desativação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE**, pode-se prognosticar que, num primeiro momento, a partir da retirada de todos os equipamentos, ter-se-ia um ganho na qualidade ambiental da área, com a recuperação de áreas degradadas, com exceção dos aspectos morfológicos e geotécnicos originais, que não poderiam ser recuperados de forma integral.

É previsível ainda a perda de potencial energético, se a área deixasse de ser ocupada por empreendimentos de geração elétrica, ou, por outro lado, poderia haver o ganho com a instalação de equipamentos provavelmente mais modernos e potentes, gerando mais eletricidade ocupando o mesmo, ou até menos, espaço físico.

Outro prognóstico sobre a evolução da área do estudo é a possibilidade de ocupação futura do terreno com empreendimentos imobiliários e turísticos, o que acarretará numa maior alteração ao meio ambiente, ressaltando-se ainda as incertezas dos retornos econômicos e sociais de outras formas de ocupação da área.

8. MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE

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 dos empreendimentos energéticos denominados de **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**. 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 dos empreendimentos.

8.2. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE

As medidas mitigadoras e de controle serão apresentadas por fase dos empreendimentos e segundo a ação a qual se destina. As medidas serão classificadas quanto:

- Fase do projeto – Planejamento, Implantação ou Operação.
- Natureza – Preventiva ou Corretiva.
- Fator Ambiental a que se destina – Físico, Biótico, Socioeconômico.
- Prazo de Permanência de Aplicação – Curto, Médio ou Longo.
- Responsabilidade de sua Aplicação – Empreendedor e/ou Órgãos Públicos.

8.2.1. Fase de Implantação

8.2.1.1. Preparação da Área

- As áreas dos empreendimentos do licenciamento ambiental encontram-se

parcialmente demarcada com elementos físicos - cerca de arame, notadamente, em sua porção setentrional. Recomenda-se que seja feita a manutenção do cercamento já existente na área de instalação das CGEs como forma de proteção da área, bem como seja efetivada a demarcação nos demais setores. **Preventiva, Planejamento, Físico e Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

- Construir guarita de segurança na entrada principal da área dos empreendimentos (porção sudoeste), 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. **Preventiva, Planejamento, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Colocar placa de identificação dos empreendedores e dos empreendimentos, com os respectivos registros junto ao CREA - CE e à Prefeitura de Trairi, Figura 8.1 e 8.2. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Colocar placa referente ao licenciamento ambiental de cada empreendimento, tendo em vista que são processos de licenciamento individuais. Deverá ser utilizada a placa "modelo padrão da SEMACE". Esta placa deverá ser fixada em local de boa visibilidade, de preferência na entrada principal da área do empreendimento. Figura 8.3. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Sinalizar a área no sentido de impedir a entrada de estranhos ao local das obras. **Preventiva, Planejamento, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

Figura 8.1 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade – CGE São Cristovão
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.

CGE SÃO CRISTOVÃO
ÁREA = 272,07 ha

LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE n° ____ / ____
Validade até ____ / ____ / ____

ALVARÁ DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TRAIRI n° ____ / ____
Validade até ____ / ____ / ____

Início da Obra ____ / ____ / ____

Final da Obra ____ / ____ / ____

CREA-CE . n° _____

- 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.

Preventiva, Planejamento, Físico e Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.

8.2.1.2. Contratação de Pessoal / Construtora

- Quando da contratação de construtoras para implantação dos projetos, estas deverão ser informadas quanto as formas de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostos para a implantação dos empreendimentos.

Preventiva, Planejamento, Físico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.

- Deverão constar nos contratos estabelecidos com os empreendedores 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.
- Preventiva, Planejamento, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**

- Quando da contratação de pessoal, caso possível, recomenda-se dar prioridade aos trabalhadores residentes no Município de Trairi, localidades de Flecheiras, Guajiru, Curimã, Pedrinhas, Manguinho e Barrinha do Norte.
- Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

- Os trabalhadores contratados deverão ser previamente treinados quanto ao desenvolvimento de suas atividades no local de trabalho.
- Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

Figura 8.2 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade – CGE São Jorge
CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE

CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.

CGE SÃO JORGE
ÁREA = 173,02 ha

LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE n° ____ / ____
Validade até ____ / ____ / ____

ALVARÁ DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TRAIRI n° ____ / ____
Validade até ____ / ____ / ____

Início da Obra ____ / ____ / ____

Final da Obra ____ / ____ / ____

CREA-CE . n° _____

- Solicitar que os trabalhadores evitem fornecer informações sobre a obra, devendo esta tarefa, quando necessária, ser realizada pelo responsável junto ao serviços sociais, pois informações mal concebidas podem gerar anseios indesejáveis. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Informar aos trabalhadores quanto a periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Capacitar a mão-de-obra selecionada para instalação dos empreendimentos. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Solicitar que os trabalhadores evitem fornecer informações sobre a obra, devendo esta tarefa, quando necessária, ser realizada pelo responsável junto ao serviços sociais, pois informações mal concebidas podem gerar anseios indesejáveis. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantados no canteiro de obras sistemas de esgotamento sanitário de acordo com as normas indicadas pela ABNT. **Preventiva, Implantação, Físico e Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Conscientizar os trabalhadores sobre a temporalidade das obras, bem como sobre o comportamento destes para com a população da área de entorno aos empreendimentos, de forma a evitar conflitos ou constrangimentos. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curta, Empreendedor.**

8.2.1.3. Instalação da frente de Obras

- Construir de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que

Figura 8.3 – Modelo de Placa Padrão da SEMACE
 CGE SÃO CRISTOVÃO / CGE SÃO JORGE – TRAIRI / CE



- 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 como um todo. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Instalar uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros

- socorros, e preparar um dos funcionários para prestar atendimento prévio de emergência. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Implantar sistema de coleta de resíduos nas instalações. O material coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado. **Preventiva, Implantação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

- Instalar depósitos para bota-fora e para disposição temporária de materiais reaproveitáveis ou recicláveis. **Preventiva, Implantação, Físico Biótico e Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- A água utilizada para consumo humano deverá apresentar-se dentro dos padrões de potabilidade. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Os horários de trabalho deverão ser disciplinados, de forma a evitar incômodos à população do entorno. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Não utilizar as áreas de entorno para deposição de materiais e estacionamento de veículos pesados, devendo todo o material ficar disposto na área licenciada. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Longo, Empreendedor.**
- Nos locais de deposição de materiais combustíveis, óleos e fluidos, os solos contaminados deverão ser removidos e destinados para aterro. **Corretiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**

8.2.1.4. Mobilização de Equipamentos e Materiais

- 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 nas vias de acesso, recomendando-se atenção especial no trecho da estrada de acesso à área de instalação do empreendimento e, principalmente na BR-222, CE-163 e CE-085, sendo que no caso da CE-163, se verifica um trânsito mais significativo com destino às praias de Mundaú, Guajiru, Emboaca e Flecheiras. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Recomenda-se a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, de modo a controlar-se a circulação dos veículos e evitar acidentes. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor e Órgãos Públicos.**
- Veículos transportadores de equipamentos pesados devem ser acompanhados de sinalização de advertência. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Definir acessos internos para o tráfego de equipamentos pesados, evitando assim a degradação dos ecossistemas na área do empreendimento. **Preventiva, Implantação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Colocar placas de advertência e indicativa das áreas de preservação permanente, devendo ficar expressamente proibido o tráfego de veículos e a deposição de materiais nesta área. **Preventiva, Implantação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Sinalizar as estradas de serviços, utilizadas para transporte e carregamento de materiais, orientando os sentidos de fluxo de veículos. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Colocar placas de advertência nos locais de trânsito de trabalhadores. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Sinalizar a entrada e saída de veículos pesados com placas de advertência. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

- Fazer periodicamente a manutenção das vias de acesso. **Preventiva, Implantação e Operação, Físico e Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

8.2.1.5. Limpeza do Terreno

Alguns cuidados devem ser considerados durante a retirada da vegetação, tais como:

- 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. Destaca-se que a conservação da vegetação no entorno das obras, poderá também funcionar como barreira, mitigando a dispersão de poeiras, gases e ruídos, como também atenuando os impactos visuais. **Preventiva, Implantação e Operação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna dos empreendimentos durante a implantação das CGEs, visando evitar o desgaste da vegetação, ou mesmo os impactos sobre as estruturas a serem conservadas. **Preventiva, Implantação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela limpeza do terreno para construção das vias de acesso e das bases dos aerogeradores. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Curto, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Médio, Empreendedor.**

- Sempre que possível, o traçado das estradas deve ser desviado das árvores de maior porte. **Preventiva, Implantação, Biótico, Médio, Empreendedor.**
- Não utilizar o método de queimadas como solução para eliminar os resíduos sólidos. **Preventiva, Implantação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Físico, Biótico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**

8.2.1.6. Construção de Vias de Acesso

- O projeto das vias de acesso deverá atender às especificações da ABNT. **Preventiva, Implantação, Físico e Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- O traçado das estradas deverá se adequar ao máximo possível à morfologia natural do terreno, minimizando a execução de cortes e aterros. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- A operação de pavimentação e drenagem das estradas de acesso interno deverá ser executada rigorosamente de acordo com o projeto elaborado para a área. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**

- 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 como um todo e, principalmente, deverão ser definidas em função dos declives e aclives da estrada. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- O sistema de drenagem deverá coletar as águas superficiais, através de guias e sarjetas adjacentes aos acessos. **Preventiva, Implantação, Físico, Longo, Empreendedor.**
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem de forma que ocorra o equilíbrio durante o manejo dos materiais, evitando excedentes ou demandas. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão ser previamente regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos. **Preventiva, Implantação, Físico, Curto, Empreendedor.**
- Os materiais utilizados para formação dos leitos deverão apresentar características geotécnicas compatíveis, sobretudo, com os sedimentos quaternários que compõem os depósitos eólicos litorâneos e os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Físico, Curto, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Médio, Empreendedor.**
- Todos os ressaltos topográficos e depressões geradas durante a construção dos equipamentos do empreendimento deverão ser eliminados. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- Os operários envolvidos com a ação deverão utilizar equipamentos de proteção individual, compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas. **Preventiva, Implantação e Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**

8.2.1.7. Construção das Fundações

- Durante as construções das fundações, deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- Utilizar, sempre que possível, material de construção civil procedente da própria região de Trairi e adjacências, assegurando o retorno econômico. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Oferecer EPI's aos operários a fim de minimizar os acidentes de trabalho. **Preventiva, Implantação e Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Fazer todo e qualquer depósito dentro da área do empreendimento, evitando a exposição de materiais como ferro, areia, cimento, brita e etc., nas superfícies de entorno que deverão ser conservadas com suas características naturais. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Médio, Empreendedor.**
- Evitar a estocagem ou deposição de materiais em pontos aleatórios do terreno, principalmente nas proximidades das lagoas, posto que os sedimentos soltos podem ser

- carreados para seus leitos. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- Os materiais excedentes das escavações podem ser manejados para áreas topograficamente mais baixas, ou para correção do leito das estradas, e entretanto, cuidados especiais devem ser tomados para que estes não sejam depositados nos leitos das lagoas. **Corretiva e Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- Ao final das construções, deve-se proceder com a remoção e destino final dos materiais de bota-fora. **Corretiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- Durante esta ação deverão ser adotadas as medidas propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

8.2.1.8. Edificações de Obras Civis

- As edificações deverão ser locadas dentro da área licenciada, resguardando ao máximo as áreas de APP's. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Curto, Empreendedor.**
- No local da construção, deverão ser preparados depósitos para disposição de materiais de bota-fora. **Preventiva, Implantação, Físico e Biótico, Curto, Empreendedor.**
- As edificações deverão contar com sistema adequado de esgotamento sanitário, sendo que o método de disposição final dos efluentes deve atender às normas da ABNT, considerando-se as condições geotécnicas do terreno. **Preventiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Corretiva, Implantação, Físico, Curto, Empreendedor.**

- Deverão ser adotadas as medidas propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- 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. **Corretiva, Implantação, Físico, Médio, Empreendedor.**

8.2.1.9. Montagem das Torres e Aerogeradores

- A ação deverá ser feita em tempo bom e seco, evitando acidentes operacionais. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- Durante a montagem, deverá ser mantida no local uma equipe de profissionais habilitados à prestação de primeiros socorros. **Preventiva, Implantação,**

➤ **Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**

➤ Proibir a permanência de estranhos na área de influência desta operação. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

➤ 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**

➤ Todo o pessoal envolvido com a ação deverá utilizar equipamentos de proteção individual. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

➤ As áreas de riscos operacionais deverão permanecer sinalizadas durante todo o desenvolvimento da ação. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

➤ 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. **Preventiva, Operação, Físico, Longo, Empreendedor.**

8.2.1.10. Instalações Eletro-Eletrônicas e Subestação

➤ O sistema de eletrificação da área do empreendimento deverá ser feito de acordo com as normas da COELCE. **Preventiva, Implantação, Físico, Curto, Empreendedor.**

➤ As instalações elétricas devem obedecer a projeto específico, aprovado pelo órgão competente, e sua execução deve ser inspecionada por técnico habilitado. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

➤ Todo o material utilizado no sistema de eletrificação deverá estar de acordo com as normas da ABNT. **Preventiva,**

Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.

➤ Durante a instalação dos equipamentos, os locais em obras deverão permanecer sinalizados, com o objetivo de evitar acidentes com trabalhadores e com terceiros. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

➤ O pessoal envolvido com a operação deverá utilizar equipamentos de proteção individual durante todo o desenvolvimento da ação. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**

8.2.1.11. Testes Pré-Operacionais

➤ Antes dos testes pré-operacionais, deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a instalação das CGEs, bem como deverá ser feita uma vistoria geral dos equipamentos montados. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

➤ Os operários envolvidos com o empreendimento deverão ser informados quanto a realização dos testes pré-operacionais (ou seja, ligação do sistema implantado e a ser operado). **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

➤ A área em teste deverá ser isolada e todo o pessoal não envolvido com a ação deverá ser evacuado. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

➤ 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

➤ Quando da realização destes testes, o sistema deverá contar com um dispositivo de controle para desligamento do sistema em caso de acidentes. **Preventiva,**

- **Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**

8.2.1.12. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

- As estruturas provisórias utilizadas durante a construção deverão ser recolhidas da área. **Corretiva, Implantação, Físico, Curto, Empreendedor.**
- Deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a construção. Estes deverão ser destinados ao sistema de coleta de lixo do município de Trairi. **Corretiva, Implantação, Físico e Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Curto, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Implantação, Sócio-econômico, Médio, Empreendedor.**
- As áreas de entorno do empreendimento degradadas pela implantação da obra deverão ser recuperadas com projeto de arborização e/ou contenção dos sedimentos. **Corretiva, Implantação, Físico e Biótico, Médio, Empreendedor.**
- 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 no seu entorno. **Corretiva, Implantação, Físico, Curto, Empreendedor.**

8.2.2. Fase de Operação e Funcionamento

As medidas propostas são de caráter preventivo e são destinadas às ações de funcionamento e manutenção das centrais eólicas.

- Recomenda-se que seja requisitada 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 das CGEs. **Preventiva, Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Deverá ser implantado um sistema de segurança que atenda às necessidades dos empreendimentos, com relação à segurança patrimonial e potenciais riscos de acidentes envolvendo estranhos. **Preventiva, Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Sinalizar a área do empreendimento com placa indicativa da operação das CGEs. **Preventiva, Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- 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. **Preventiva, Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- 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.). **Preventiva, Operação, Físico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Diagnosticar e controlar focos de erosão (eólica e/ou pluvial) no leito do sistema viário interno das CGEs. **Preventiva, Operação, Físico, Longo, Empreendedor.**
- Manter um sistema de monitoramento da incidência dos ventos na área de influência dos empreendimentos, e, fazer sistematicamente os registros dos dados de

- direção e velocidade dos ventos em boletins periódicos. **Preventiva, Operação, Físico, Longo, Empreendedor.**
- Fazer regulagem e manutenção das turbinas para evitar emissão abusiva de ruídos ou acidentes, bem como manter a continuidade do processo produtivo. **Preventiva, Operação, Físico e Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Inspeccionar as torres como medida de segurança e controle de acidentes. **Preventiva, Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**
- Manter vigilância no local para evitar o acesso de pessoas estranhas às áreas de uso restrito das CGEs. **Preventiva, Operação, Sócio-econômico, Longo, Empreendedor.**

Vale informar que as medidas mitigadoras propostas para as ações são, em sua maioria, de caráter preventivo, cujo tempo de duração equivale à duração da ação.

8.3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

O cronograma de execução das medidas mitigadoras para a implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE** apresentado no Quadro 8.1, foi elaborado tomando-se como base um período proposto para execução das ações do empreendimento 09 (nove) 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
CGE SÃO CRISTOVÃO – TRAIRI / CE

Atividade	Mensal								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinalização de indicação da área									
Sinalização de advertência									
Análise da resistência do solo									
Isolamento da área das CGEs									
Contratação do pessoal/construtora									
Aquisição de EPI									
Palestra com pessoal selecionado									
Demarcação das áreas de APP									
Limpeza da área / desmatamento									
Instalação do canteiro de obras									
Locação dos aerogeradores									
Construção de edificações									
Construção das vias de acesso									
Instalação do cabeamento									
Construção das fundações									
Aquisição e mobilização dos equipamentos									
Montagem das torres e aerogeradores									
Interligação elétrica - Subestação									
Instalação sistema de automação									
Testes pré-operacionais									
Início de operação									

9. PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO E AMBIENTAL

9.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os planos de controle e monitoramento técnico e ambiental têm como objetivo propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE**. 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 das centrais eólicas.

Os planos propostos são de responsabilidade das empresas **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.** e **CENTRAL EÓLICA SÃO JORGE S.A.** que deverão providenciar os projetos executivos para cada plano proposto.

Os Planos propostos de Controle e Monitoramento Técnico-Ambiental são:

9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental é prover o empreendimento como um todo de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas e a correta condução ambiental das obras, no que se refere aos procedimentos ambientais, mantendo um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

São objetivos também deste plano estabelecer procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implementação das ações propostas nos planos ambientais, nas diversas fases do empreendimento.

O Plano de Gestão Ambiental será desenvolvido levando-se em consideração as premissas necessárias para dotação de gerenciamento de

todos os Planos ambientais necessários para um desempenho ambiental adequado dos empreendimentos. Para isso, deverão ser realizados:

- detalhamento dos planos ambientais propostos;
- elaboração das diretrizes e procedimentos ambientais, visando a contratação de serviços;
- implementação e acompanhamento dos planos ambientais, conforme os critérios previamente definidos;
- acompanhamento das ações ambientais durante a execução das obras;
- estabelecimento e cumprimento das normas de operação dos canteiros de obras;
- estabelecimento e cumprimento do Código de Conduta dos operários das frentes de trabalho e apoio administrativo, em especial na convivência com as comunidades locais;
- levantamento e monitoramento das atividades executadas durante as obras (ações construtivas) e as comunidades diretamente afetadas, em especial problemas de ordem material e estrutural (derrubada de cercas, remoção de estruturas, retirada de árvores frutíferas) e acompanhamento dos devidos reparos com a emissão de relatórios de acompanhamento; e,
- elaboração e aplicação de Planos de treinamento, de educação ambiental e sanitária e de proteção individual para os trabalhadores.

9.3. PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO GERAL

O presente Plano Ambiental para Construção Geral apresenta os critérios e técnicas ambientais a serem empregadas na construção e montagem das **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE**, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que vão sofrer intervenção e à minimização dos impactos sobre as comunidades locais e vizinhas e sobre os trabalhadores.

Este plano deverá ser seguido pela construtora e supervisionado pelo empreendedor, pois contempla uma série de procedimentos que devem ser adotados pelas construtoras contratadas para que a obra transcorra dentro das normas técnicas de engenharia e segurança do trabalhador e seu ambiente de trabalho, bem como de ordenamento do uso do solo e do manejo de materiais, tendo, por fim, a manutenção de boas condições ambientais nos locais das obras.

A implementação deste plano requererá que a construtora acrescente em seus procedimentos executivos todas as práticas que se tornarem necessárias à melhoria do desempenho ambiental da obra, destacando-se:

- métodos padronizados de construção;
- medidas de prevenção, contenção e controle de eventos naturais; e,
- medidas mitigadoras para os impactos significativos identificados na fase de implantação do projeto.

9.4. PLANO DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO

O Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho, envolve duas situações distintas: a primeira, ligada à etapa de instalação dos aerogeradores, estando inclusas as fases de montagem e instalação dos equipamentos; a segunda, direcionada ao trabalhador e seu ambiente, durante a etapa de funcionamento da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**.

Na etapa de montagem dos equipamentos e funcionamento, o empreendedor será o responsável direto por todas as normas de

segurança, mesmo que, na etapa de montagem, venham a ser contratadas empresas especializadas independentes.

O Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho está consubstanciado em relação aos dois aspectos principais citados: etapa de construção e etapa de funcionamento, tendo como base a legislação federal, nas relações com trabalhadores e ambiente de trabalho.

9.5. PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

O projeto da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE** foi elaborado de forma a ocupar minimamente a área licenciada, reflexo disto é a taxa de ocupação do projeto, situada em torno de 4,0 %, devendo considerar que se trata de uma obra pontual e linear, o que diminui significativamente as áreas a serem degradadas.

Nas áreas de influência direta dos aerogeradores (bases das torres de sustentação), a degradação é restrita ao entorno imediato da obra e são relativas à deposição de produtos de construção, acúmulo de bota fora e outros materiais, de forma que um plano de controle a ser executado durante e após a implantação do empreendimento, será de significativo valor para a manutenção da qualidade ambiental.

Conforme o arranjo espacial da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** verifica-se como área potencialmente sujeita às alterações ambientais, as áreas marginais às estradas de acesso, o entorno das torres e das edificações.

Este plano deverá conter um conjunto de medidas corretivas ou reparadoras e um conjunto de medidas profiláticas que serão importantes para minimizar ou evitar a evolução dos processos de degradação nas frentes de trabalho. As ações destes planos devem ser direcionadas.

9.6. PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PAISAGÍSTICOS

O Plano de Preservação dos Recursos Hídricos e Paisagísticos da área de influência direta da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e **CGE SÃO JORGE** tem como

objetivos específicos evitar alterações nos aspectos ambientais da área do licenciamento ambiental, como também garantir a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

A geração de energia elétrica através da força eólica não produz efluentes ou resíduos sólidos, de forma que não há previsão de alteração da paisagem ou dos recursos hídricos durante a operação das centrais eólicas. Entretanto, é pertinente ponderar que, durante a fase de implantação da obra, poderão ocorrer alterações morfológicas para construção das bases das torres e dos acessos internos e haverá produção de efluentes provenientes do canteiro de obras, o que poderá comprometer os aspectos paisagísticos locais.

Nesse sentido, o plano de preservação dos recursos hídricos deverá ser dirigido com procedimentos e técnicas específicas para serem aplicadas durante a implantação das CGEs, o que evitará a alteração dos recursos naturais.

Quanto às águas subterrâneas, não são prognosticados efeitos do empreendimento como um todo sobre este parâmetro ambiental, ressaltando-se que serão conservadas áreas livres para recarga dos Aquíferos Dunas e Barreiras.

9.7. PLANO DE CONTROLE DE DESMATAMENTO

O programa tem como objetivo assegurar que os impactos resultantes da ação de desmatamento sejam mitigados ao máximo. Nesse contexto, é indispensável à elaboração de um plano de desmatamento que integre as seguintes ações:

- Demarcação das Áreas para Desmatamento, **que deverá considerar os limites da área de influência direta e das Áreas de Preservação Permanente. O desmatamento deverá ser realizado de forma modulada, sendo definido também o escape da fauna.**
- **Definição do Escape da Fauna.** Sugere-se que o desmatamento seja feito de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais para as áreas adjacentes que permanecerão

conservadas, evitando completamente a formação de “ilhas de vegetação” onde os animais possam ficar presos. É conveniente que durante o desmatamento, seja feita fiscalização proibindo a caça de animais silvestres.

- **Definição dos Métodos de Desmatamento** se dá considerando os fatores que afetam a capacidade de trabalho das máquinas (topografia, tipo de solo, condições climáticas, presença de pedras, afloramentos, etc.) e a tipologia florestal.

Vale salientar que o empreendedor deverá solicitar a Autorização de Desmatamento ao órgão ambiental – SEMACE, antes de iniciar qualquer procedimento de retirada da vegetação da área e que, somente com a emissão desta, essa etapa do projeto poderá ser iniciada.

9.8. PLANO DE MONITORAMENTO DA FAUNA

O termo monitoramento se define como uma atividade de controle que pode ser aplicada em uma variedade de ações consistindo na coleta e interpretação de dados que permitem avaliar tendências, indicando necessidades de ajustes no andamento de determinados projetos.

De posse de uma base de dados sobre a biota referente a um período anterior à intervenção, o monitoramento poderá indicar os efeitos das mudanças no *habitat* através de organismos tidos como bioindicadores de mudanças de origem antrópica. O equilíbrio de uma população que habita uma determinada área significa a interação de seus fatores bióticos, com os fatores físicos e químicos e com as ações antrópicas, como a caça, a pesca, o crescimento urbano, etc.

Os bioindicadores mais utilizados são aqueles capazes de diferenciar entre oscilações naturais (p.ex. mudanças fenológicas, ciclos sazonais de chuva e seca) e estresses antrópicos, assim como mamíferos e aves.

A utilização das aves se deve ao fato delas reagirem rapidamente a quaisquer alterações nos locais onde nidificam, alimentam-se ou utilizam como refúgios nos seus ciclos de vida. Além disso,

a maioria das aves tem hábitos diurnos e são facilmente visíveis, apresentando alta diversidade de espécies, com diferentes hábitos e níveis de sensibilidade a alterações ambientais.

Quanto aos mamíferos, sua importância ecológica, a presença de setores de mata como dunas fixas e vegetação herbáceo-arbustiva na área de intervenção e a falta de conhecimento de possíveis impactos da operação dos aerogeradores sobre este grupo, justificam seu monitoramento.

Serão utilizados como indicadores para o acompanhamento do monitoramento da fauna o número de animais encontrados mortos na área de implantação e no entorno, a integridade dos indivíduos monitorados (condições de saúde) e o número de animais capturados no monitoramento – tamanho da população.

Durante os períodos de monitoramento em que serão realizadas amostragens dos vertebrados, deverá ser estabelecido o mesmo esforço de amostragem durante os dias em que serão realizadas as visitas de monitoramento no sentido de facilitar a comparação estatística dos valores dos parâmetros medidos.

9.9. PLANO DE MONITORAMENTO DOS RUIDOS E VIBRAÇÕES

O monitoramento do nível de ruídos e vibrações irá fornecer suporte para o controle do nível de ruídos gerados na área através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais deverão atuar diretamente na fonte emissora. Será também de fundamental relevância para a prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos, bem como para possíveis adequações do empreendimento quanto às emissões sonoras.

Os níveis de ruídos deverão ser determinados tanto na área de influência direta das CGEs quanto no entorno ao empreendimento. As medições internas deverão ser feitas, principalmente, nos locais onde existam equipamentos, compartimentadas em cada uma das torres da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**.

Especificamente em relação à etapa de implantação das CGEs, as medições e a composição de relatórios correlatos deverão ser

feitos mensalmente, objetivando captar a dinâmica das obras e sua impactância na vizinhança.

Em relação à operação, para que se possa fazer uma avaliação precisa das alterações geradas à qualidade sonora do ambiente em decorrência do funcionamento dos 25 (vinte e cinco) aerogeradores das duas CGEs, é recomendável que o monitoramento seja realizado por um período de três anos.

No primeiro ano de operação, a periodicidade das medições poderá ser bimestral e, a partir dos resultados obtidos, será elaborado um relatório anual contendo a análise do período.

Durante este período de três anos, deverão ser encaminhados relatórios anuais à SEMACE. Quando da elaboração do último relatório anual, o objetivo será realizar uma análise conclusiva sobre a relação causa-efeito gerada pelos empreendimentos (funcionamento dos aerogeradores) na sua área de influência, no que se refere à emissão de ruídos, bem como, a pertinência na continuidade do monitoramento. Ressalta-se ainda que uma possível linearidade dos dados coletados durante um período de monitoramento corresponde a um indicador de interrupção do monitoramento.

9.10. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

Este plano contemplará o monitoramento e avaliação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas presentes na área potencialmente afetada pelo empreendimento e entorno próximo. Dessa forma, em função dos impactos descritos, serão monitorados parâmetros específicos descritos na legislação federal e estadual pertinentes.

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE** tem como objetivo acompanhar a qualidade dos recursos superficiais e subterrâneos, através de análises físico-químicas das amostras coletadas na área afetada pelos empreendimentos, no sentido de obter parâmetros para avaliar as alterações no padrão de qualidade da água, em consequência da implantação e operação das CGEs, além da avaliação periódica da vazão dos

curtos d' água superficiais e do nível das águas subterrâneas.

Diversas atividades associadas às fases de implantação e operação das centrais eólicas poderão alterar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. As principais atividades dessas etapas que poderão gerar impactos são:

- abastecimento, manutenção e operação de veículos e equipamentos;
- circulação de veículos e equipamentos;
- supressão de vegetação;
- obras de terraplenagem e escavação de fundações;
- construção ou adequação de acessos;
- implantação e recuperação de áreas de empréstimo e de depósitos de material excedente (bota-foras);
- instalação e operação de canteiros de obra;
- funcionamento de refeitórios, sanitários, etc; e,
- estocagem de material.

9.11. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS

O monitoramento da qualidade dos solos tem como objetivo identificar alterações nas suas características químicas e mineralógicas, decorrentes da implantação e operação das CGEs. O monitoramento deverá ser realizado tendo por base o diagnóstico das condições pedológicas, sendo também estabelecidas as inter-relações dos solos e águas superficiais e águas subterrâneas, permitindo o acompanhamento do sistema físico e da sua dinâmica de circulação.

A caracterização da qualidade do solo deverá levantar parâmetros composicionais possíveis de serem alterados com o empreendimento.

O monitoramento da qualidade do solo deverá obedecer a seguinte sequência de ações:

- confeccionar mapa, tendo como base o levantamento planialtimétrico da área do empreendimento;
- definir as zonas de monitoramento;
- fazer levantamento da qualidade do solo antecedente a fase de implantação do empreendimento, visando a definição dos parâmetros a serem controlados;
- definir a frequência de coleta de amostras;
- elaborar rotina de análise; e,
- diagnosticar as características a partir dos resultados das análises.

9.12. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

O Programa de Gerenciamento de Riscos, solicitado nos Termos de Referência nº 604/2011 e nº 607/2011 - COPAM/NUCAM da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, mais precisamente no item nº 13 (treze), terá seu conteúdo integral anexado ao processo de licenciamento ambiental.

9.13. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Assim como o Programa de Gerenciamento de Riscos, o Plano de Ação de Emergência, também solicitado nos Termos de Referência nº 604/2011 e nº 607/2011 - COPAM/NUCAM da SEMACE, mais precisamente no item nº 13 (treze), terá seu conteúdo integral anexado ao processo de licenciamento ambiental.

9.14. PROGRAMA DE SAÚDE PARA AS COMUNIDADES CIRCUNVIZINHAS

O Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao empreendimento tem por objetivo diagnosticar e monitorar os efeitos sobre a exposição da população residente na área de entorno, sobretudo, aos impactos relacionados às ações pertinentes à etapa de implantação do empreendimento.

Os impactos prognosticados são: alteração da qualidade do ar (emissão de poeiras, particulados, gases), alteração da sonoridade (aumento no nível de ruídos), desconforto ambiental (supressão vegetal e implantação de equipamentos de grande porte no local), bem como riscos

à saúde da população, como acidentes de trânsito, com a passagem dos veículos de transporte dos equipamentos, e acidentes relativos aos ataques de animais peçonhentos como cobras e escorpiões, que podem vir a procurar abrigo em quintais, plantações e residências existentes no entorno.

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.

O funcionamento das CGEs não gerará, portanto, efluentes ou resíduos e, desta forma, não há possibilidade de contaminação de recursos naturais e consequentemente, a afetação da saúde da população do entorno.

9.15. PLANO 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 como um todo: operários empregados na implantação e funcionários do empreendimento.

Os objetivos específicos se confundem com as metas e estão discriminados conforme os tópicos a seguir:

- difundir os princípios e práticas da educação ambiental;
- promover a adoção de valores e atitudes que possibilitem a preservação e conservação de ambientes naturais;
- melhorar a qualidade de vida;
- divulgar aspectos da legislação ambiental;
- incentivar a geração e aplicação de políticas governamentais de meio ambiente;
- orientar sobre o relacionamento entre saneamento básico e qualidade de vida, incentivando também as atitudes que se unirão aos sistemas de abastecimento d'água, coleta e tratamento de lixo;
- divulgar os aspectos ambientais que são associados ao empreendimento;

- orientar sobre a importância das áreas de interesse ambiental na região, alertando sobre consequências da degradação; e,
- incentivar a reeducação, quanto à forma de coleta seletiva e reciclagem de lixo.

9.16. PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O Programa de Comunicação Social tem como objetivo o repasse de informações às comunidades de interesse sobre as etapas e ações do empreendimento, nas fases de projeto, construção e funcionamento da central eólica, estabelecendo uma ligação permanente entre o empreendedor e as comunidades afetadas pelo empreendimento. Esse programa visa reduzir ao máximo os conflitos e problemas relacionados à implantação do empreendimento na área pleiteada ao licenciamento ambiental.

Esse programa terá interface com o Plano de Gestão Ambiental e o Programa de Educação Ambiental, além de possuir interação com os demais programas.

A implementação deste programa deverá ser iniciada antes do início da implantação do empreendimento e durante o período de sua instalação.

As metas deste programa estarão focadas na transmissão de informações sobre o desenvolvimento do projeto, devendo ser mantido um canal de informações, de forma clara e sistemática, que possa diminuir o grau de tensão da população, evitando distorções de notícias, o que poderia provocar expectativas negativas nos públicos envolvidos, além de contribuir para evitar que ocorram acidentes por falta de informações.

9.17. PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS

Este programa visa cumprir a necessidade de salvaguardar os sítios históricos e arqueológicos expostos durante a fase de implantação da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**.

Durante a fase de implantação das CGEs deverão ser tomadas algumas medidas a fim de possibilitar

a melhor execução do plano para identificação de sítios históricos e arqueológicos:

- Quando da possível identificação e localização de achados no curso das escavações, os trabalhos no local deverão ser imediatamente suspensos.
- A construtora responsável deverá informar o ocorrido imediatamente aos empreendedores, para que este possa tomar as devidas providências.
- A ocorrência de achado arqueológico deverá ser comunicada ao IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, devendo ser feita imediatamente por telefone, fax ou e-mail e, posteriormente, através de ofício. O órgão deverá enviar um técnico ao local para identificação dos achados e definição dos procedimentos dos trabalhos.
- A ocorrência de achados paleontológicos deverá ser comunicada diretamente ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, imediatamente através de telefone, fax ou e-mail e, posteriormente, através de ofício. O órgão deverá enviar um técnico ao local para identificação dos achados e definição dos procedimentos dos trabalhos.
- O local deve ser imediatamente isolado com fita de polietileno sinalizadora até a visita de um especialista das instituições cabíveis (IPHAN ou DNPM).
- O local deve ser georreferenciado e demarcado no mapa topográfico de detalhe da área do projeto ou no Mapa de Zoneamento Geoambiental. A referência cartográfica do local deverá ser feita com GPS de precisão.

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, foram elaborados estudos prévios de arqueologia para a área de intervenção da **CGE SÃO CRISTOVÃO** e da **CGE SÃO JORGE**, desenvolvidos pela empresa Geoconsult Consultoria, Geologia e Meio Ambiente

Ltda., sob a responsabilidade da arqueóloga Marcélia Marques.

9.18. PLANO 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.

Aplica-se a auditoria no âmbito de um sistema de gerenciamento ambiental ou na documentação utilizada no licenciamento ambiental. No caso específico das CGEs, além de seu próprio sistema de gerenciamento ambiental, deverá ser considerado, para fins de auditoria ambiental, o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Neste caso, a auditoria passa a ser uma ferramenta do processo continuado de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA.

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar todos os problemas técnicos - ambientais, a partir da análise não só do desempenho das centrais eólicas, mas também das políticas, diretrizes e filosofias do empreendimento como um todo, de seus técnicos, e de pessoas envolvidas direta ou indiretamente no gerenciamento dos projetos, encarregadas de promover o atendimento dos padrões de conformidade legal.

Objetiva ainda, num processo destinado a avaliar a eficácia dos investimentos e da gestão do gerenciamento em meio ambiente, entre outras coisas:

- Determinar o montante de seu ativo ambiental, ou seja, o que a empresa, através da gerência dos projetos, já fez em termos ambientais.
- Determinar o montante de seu passivo ambiental, ou seja, o que resta para ser feito em termos ambientais.

- Determinar suas possibilidades de reduzir custos, através da alteração dos programas de manutenção, da recuperação e de controle de poluição e degradação ambiental.
- Identificar oportunidades e vulnerabilidade à expansão e a excelência do empreendimento como um todo.

9.19. PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Desativação do Empreendimento como um todo objetiva descrever as etapas que deverão ser seguidas na desmontagem das CGEs no final do período de concessão, além da destinação final dos componentes dos aerogeradores.

Após um período de 25 (vinte e cinco) anos, caso não haja renovação dos contratos firmados, a **CGE SÃO CRISTOVÃO** será desativada, assim como a **CGE SÃO JORGE**. Assim, se justifica a necessidade

de se estabelecer as fases e etapas do trabalho de desativação das CGEs 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

Os empreendedores são os responsáveis pela execução do Programa de Desativação dos empreendimentos, devendo elaborar cronograma detalhado de trabalho quando a desativação se fizer próxima.

12. EQUIPE TÉCNICA

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) das Centrais de Geração Eólica - **CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE**, a serem implantados no Município de Trairi - 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 Nº 6.357-D.

A equipe técnica de elaboração do RIMA é composta pelos seguintes profissionais:

Geraldo Leal Junior

ENGENHEIRO FLORESTAL, (UFRPE, 1997)
CREA-PE Nº. 026266-D - CTF-IBAMA Nº. 993384
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS E DE BACIAS HIDROGRÁFICAS (UFC, 2008)

Helissandra Helena Silva Botão

GEÓGRAFA, (UECE, 2000), CREA-CE Nº. 38.708-D - CTF-IBAMA Nº. 611015
MESTRE EM GEOGRAFIA HUMANA (UECE, 2004)

José Orlando Carlos da Silva

GEÓLOGO, (UFC, 1997), CREA-CE Nº. 13.003-D - CTF-IBAMA Nº. 83809
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA - UFC, 2001)

Lívia de Castro e Silva Mendes

BIÓLOGA, (UFC, 2007), CRBIO-05 Nº. 59.696-D - CTF-IBAMA Nº. 3339409

Marcelo Martins de Moura Fé

GEÓGRAFO, (UFC, 2005), CREA-CE Nº. 42767-D - CTF-IBAMA Nº. 3063680
MESTRE EM GEOGRAFIA - DINÂMICA AMBIENTAL E TERRITORIAL (UFC)
ESPECIALIZAÇÃO EM AUDITORIA AMBIENTAL (IFCE)

Maria Lucinaura Diógenes Olímpio

GEÓLOGA, (UNIFOR, 1989), CREA-CE Nº 10.068-D - CTF-IBAMA Nº. 32195
ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE)

Regina Saraiva Santiago

BACHARELA EM DIREITO (UNIFOR, 2010) CTF - IBAMA Nº. 5245744
ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE, EM ANDAMENTO)

Ruth Soares Oliveira dos Santos

TECNÓLOGA EM SANEAMENTO AMBIENTAL, (CEFET-CE, 2008)
CREA-CE Nº. 46525 - CTF-IBAMA Nº. 5150678
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL E SANEAMENTO BÁSICO (FIC, CURSANDO)

Tadeu Dote Sá

GEÓLOGO, (UNIFOR, 1982), CREA-CE Nº. 6.357-D - CTF-IBAMA Nº. 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 Nº. 32.317-D - CTF-IBAMA Nº. 1453919
MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BOTÂNICA (UFRJ, 2002)

Verusca Lima Cabral

GEÓGRAFA, (UECE, 1997), CREA-CE Nº. 13.996-D – CTF-IBAMA Nº. 327414
ESPECIALISTA EM GESTÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL (UFC-UFSC, 2001)
ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO E
GEORREFERENCIAMENTO (UNIP, 2010)

Fortaleza, Maio de 2012.

Geoconsult

CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Tadeu Dote Sá

GEÓLOGO, 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	09/05/2012	09/08/2012

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.

Autenticação

sl7e.nbm5.fjki.ykri

- **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: 993384	CPF/CNPJ: 843.874.834-15	Emitido em: 20/03/2012	Válido até: 20/06/2012
-----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

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. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">tf4b.q349.5uym.2vrv</p>
---	--



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE

Nr. de Cadastro: 611015	CPF/CNPJ: 723.502.883-15	Emitido em: 09/05/2012	Válido até: 09/08/2012
-----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

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;">k5lg.5ckc.j24r.daer</p>
---	--



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 83809	CPF/CNPJ: 356.819.343-49	Emitido em: 20/03/2012	Válido até: 20/06/2012
----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

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. <p style="text-align: center;">Autenticação lt9v.5qex.pkyw.9ufh</p>
---	---



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 3339409	CPF/CNPJ: 971.523.073-34	Emitido em: 09/05/2012	Válido até: 09/08/2012
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

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
ggr6.wcwg.ica3.fr96



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE

Nr. de Cadastro: 3063680	CPF/CNPJ: 787.759.903-00	Emitido em: 09/05/2012	Válido até: 09/08/2012
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ
Rua Antônio Augusto, 3030. Apartamento 210.
Joaquim Távora
FORTALEZA/CE
60110-371

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;">gfv7.clgw.i6dl.ptie</p>
---	--



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 32195	CPF/CNPJ: 220.691.513-87	Emitido em: 09/05/2012	Válido até: 09/08/2012
----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

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. <p style="text-align: center;">Autenticação 1vgq.q4tl.hpm6.xeyr</p>
---	---



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 5245744	CPF/CNPJ: 015.025.693-02	Emitido em: 20/03/2012	Válido até: 20/06/2012
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
**REGINA SARAIVA SANTIAGO.
RUA MÁXIMO LINHARES, 340
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS
FORTALEZA/CE
60822-390**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
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
blh9.68ep.q6ud.86tf



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE

Nr. de Cadastro: 5150678	CPF/CNPJ: 008.876.553-94	Emitido em: 20/03/2012	Válido até: 20/06/2012
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

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. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">sa48.d48a.ga2n.d1ge</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:
32191	119.478.533-68	09/05/2012	09/08/2012

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

yzkt.chaj.mc41.18mw



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1453919	CPF/CNPJ: 077.558.787-75	Emitido em: 09/05/2012	Válido até: 09/08/2012
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

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. <p style="text-align: center;">Autenticação d72i.cqtu.f36r.ubgr</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:
327414	749.553.223-87	09/05/2012	09/08/2012

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;">ctzp.fige.uuse.s7dz</p>
---	--

- **CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DA EMPRESA CONSULTORA E DO RESPONSÁVEL
TÉCNICO**

**CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DE ATIVIDADES E
INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL
DECLARAÇÃO N.º 130/2012 - DICOP/GECON**

Validade até: 28/3/2013

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 **GEOCONSULT CONSULTORIA GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA**, CNPJ n.º 00112208000100, situado na AVENIDA BARAO DE STUDART, N.º 2360 - 5 A, SL 501 502 E 508 , JOAQUIM TAVORA, CEP: 60120002 - FORTALEZA, CE, registrado (a) no CREA/CE - 25006, encontra-se cadastrado (a) nesta Superintendência, sob o n.º 130/2012 - DICOP/GECON, conforme consta no processo n.º 2012-034936/TEC/CTCA, na função de **CONSULTORIA EM GEOLOGIA AMBIENTAL** , em razão de desenvolver as seguintes atividades:

- > Consultoria Ambiental.
- > PCMA - Plano de Controle e Monitoramento 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 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, quarta-feira, 28 de março de 2012.



JOSE RICARDO ARAUJO LIMA
Superintendente

CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DE ATIVIDADES E
INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL
DECLARAÇÃO N.º 506/2011 - DICOP/GECON



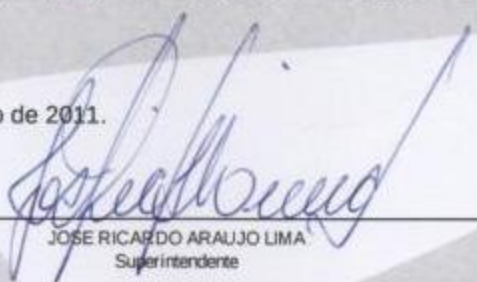
A Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, nos termos e limites da **Resolução n.º 001/88**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, e **Resoluções n.º 07/1990** e **n.º 08/1996** do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, declara, para fins de prova, que **TADEU DOTE SA**, brasileiro (a), CPF nº 11947853368, residente e domiciliado na RUA CARVALHO LIMA, Nº 66 APTO. 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 - ART**

CAIXA	BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO				
 <p>Crea-CE Conselho Regional de Engenharia 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: www.creace.org.br</p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria 0800 979 1400(11h as 17h)</p>	Sacado: GERALDO LEAL JUNIOR RUAS DAS ACACIAS, 271 SOSSEGO - CRATO/CE. CEP: 63107270				
	Rep. Numérica: 10490.54743 33000.200049 00064.262975 7 53440000004000				
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 10/05/2012	Noosso Número 240000000006426291	Data de Vencimento 25/05/2012	Valor do Documento 40,00
	DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA				
	<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: GERALDO LEAL JUNIOR. Proprietário: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.. (00063) Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>				

Autenticação Mecânica

HSBC BANK BRASIL S.A. BANCO MULTIPLO
AG. PROCESSADURA - 1718 URB. ANTONIO SALLES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012
GDI AG: 0171308

HORA: 15:51:13
NSU: 000000039

VALOR PAGO R\$ 40.000.000.000,00


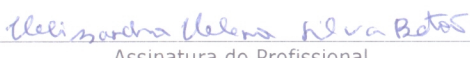

CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:
104905474330002000490006426297575344000004000



IDENTIFICADOR IMAGEM:
0E30C1B48A2B60DE160B7442F0C540A

ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE DEBITO
MENTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE O JUNTAMENTE COM O
DOCUMENTO ORIGINAL. PELO PRAZO MÍNIMO DE 180
(CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGA-
MENTO

OPERADOR 2754479
NDC 999053474652

SUPERVISOR 8880008
000000039

	<h1 style="margin: 0;">CREA-CE</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará</p>	<h2 style="margin: 0;">ART ELETRÔNICA</h2> <h3 style="margin: 0;">ART Nº. 060191710300031</h3>		
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART				
Dados do Contratado				
Nome do Profissional HELISSANDRA HELENA SILVA BOTÃO		RNP 0601917103		
Título(s) do Profissional Geógrafo		CPF 72350288315		
Nome da Empresa Contratada GEOCONSULT CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA		CNPJ 00112208000100		
Dados da Contratante				
Nome da Contratante CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.		CPF / CNPJ 10272500000136		
Endereço da Contratante AV. SANTOS DUMONT, 2088 - 3º ANDAR /SALA 307 - ED. CARPIL ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60150160		
		Telefone (85)96716133		
Dados da Obra ou Serviço				
Nome do Proprietário CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.		CPF / CNPJ 10272500000136		
Endereço da Obra ou Serviço AV. SANTOS DUMONT, 2088 - 3º ANDAR /SALA 307 - ED. CARPIL ALDEOTA - FORTALEZA/CE		CEP 60150160		
		Telefone (85)96716133		
Tipo da ART Vinculação	Participação Equipe	Nº. ART vinculada 060076943700198		
		Profissional TADEU DOTE SÁ		
Dados do Contrato				
Nº Auto / Relatório Fiscalização x.x.x.x	Previsão Início 10/05/2012	Previsão de Término 10/07/2012		
		Valor da Obra ou Serviço R\$ 60900,00		
Classificação da ART				
Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
66-RESPONSAVEL TECNICO	A0813-MEIO AMBIENTE	1-Atuação	445,09	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 EIA-RIMA DA CGE SÃO CRISTOVÃO, CGE SÃO JORGE, COM CAPACIDADE DE 50.000 KW, EM UMA ÁREA DE 445,09 HECTARES.x. 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 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.				
FORTALEZA/CE 10/05/2012	 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)				
Importante				
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\$ 40,00	

	BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO				
	Sacado: HELISSANDRA HELENA SILVA BOTÃO RUA MAJOR PEDRO SAMPAIO 301 BOA VISTA - FORTALEZA/CE. CEP: 60430180				
	Rep. Numérica: 10490.54743 33000.200049 00064.259088 9 53440000004000				
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 10/05/2012	Nosso Número 240000000006425902	Data de Vencimento 25/05/2012	Valor do Documento 40,00
DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA					
Texto de Responsabilidade do Cedente.					
Profissional: HELISSANDRA HELENA SILVA BOTÃO. Proprietário: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.. (00031) Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.					
<p>Crea-CE Conselho Regional de Engenharia 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: www.creace.org.br</p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria 0800 979 1400(11h as 17h)</p>					

Autenticação Mecânica

HSBC BANK BRASIL S.A. BANCO MULTIPLO

AG. PROCESSADORA: 1718 URB. ANTONIO SALES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012

HORA: 15:57:15

BDU AG: 0171808

NSU: 00000043

VALOR FACO R\$ 000000000040,00

CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:

10490547433300020004900064259088953440000004000

IDENTIFICADOR IMAGEM:

BE 7690574E 2284425D08BF E 2D56F 4809

ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE MOVIMENTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE-O JUNTAMENTE COM O DOCUMENTO ORIGINAL, PELO PRAZO MÍNIMO DE 100 (CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGAMENTO.

OPERADOR 2754479

NDC 9990534794804

SUPERVISOR XXXXXX

00000043

CAIXA	BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO					
 <p data-bbox="240 556 334 575">Crea-CE</p> <p data-bbox="147 577 427 638">Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará CNPJ: 07.135.601/0001-50</p> <p data-bbox="193 680 380 783">Rua Castro e Silva, 81 Centro - Fortaleza/CE CEP: 60.030-010 Tel: (85) 3453.5801 Fax: (85) 3453.5804</p> <p data-bbox="180 827 401 869">Site oficial: www.creace.org.br</p> <p data-bbox="215 913 365 930">FALE CONOSCO</p> <p data-bbox="177 955 406 995">Ouvidoria 0800 979 1400(11h as 17h)</p>	Sacado: JOSE ORLANDO CARLOS DA SILVA AVENIDA FRANCISCO SÁ 2420APTO. 202 - BLOCO T JACARECANGA - FORTALEZA/CE. CEP: 60310000					
	Rep. Numérica: 10490.54743 33000.200049 00064.256571 8 53440000004000					
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 10/05/2012	Nosso Número 240000000006425651	Data de Vencimento 25/05/2012	Valor do Documento 40,00	
	DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA					
	<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: JOSE ORLANDO CARLOS DA SILVA. Proprietário: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.. (00035) Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>					

Autenticação Mecânica

HBOC BANK BRASIL S.A - BANCO MULTIPLO
 AG PROCESSADORA, 1718-URB ANTONIO SALES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
 PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012 HORA: 15:57:18
 EDD: A9: 0171308 NSU: 000000070

VALOR PAGO R\$ 40,00 (quarenta e 00/100)

CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:
 1049054743300020004900064256571853440000004000

IDENTIFICADOR IMAGEM:
 E7E9D7876145936575A2431355300E02

ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE TRIBUTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE-O JUNTAMENTE COM O DOCUMENTO ORIGINAL, PELO PRAZO MÍNIMO DE 100 (CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGAMENTO.

OPERADOR 2754474
 NDC 9990534794428

SUPERVISOR XXXXXX
 000000035



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 5-11677/12
CONTRATADO		
Nome: Livia de Castro e Silva Mendes	Registro CRBio: 59.696/05-D	
CPF: 97152307334	Tel:	
E-mail: administrativo@geoconsult-br.com		
Endereço: R. Margarida Maria, Nº 1000, Apto. 302		
Cidade: Fortaleza	Bairro: Presidente Kennedy	
CEP: 60355-501	UF: CE	
CONTRATANTE		
Nome: GEOCONSULT-CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.		
Registro profissional: CREA-CE 25.006	CPF/CGC/CNPJ: 00.112.208/0001-00	
Endereço: AV. BARÃO DE STUDART, 2360, SALA 508, 5º ANDAR		
Cidade:	Bairro:	
CEP: 60120-002	UF: CE	
Site: www.geoconsult-br.com		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.7		
Identificação: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.		
Município do trabalho: LOCALIDADE DE CURIMÃ	UF: CE	Município da sede: TRAIRI UF: CE
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGOS, GEÓGRAFOS, ENG. FLORESTAL E TEC. SANITARISTA	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA), REFERENTE AO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA CGE SÃO CRISTOVÃO E CGE SÃO JORGE, COM CAPACIDADE INSTALADA DE 50.000 KW, EM UMA ÁREA DE 445,09 HECTARES, SITUADA NA LOCALIDADE DE CURIMÃ, MUNICÍPIO DE TRAIRI/CE.		
Valor: R\$ 500,00	Total de horas: 100	
Início: 10/05/2012	Término:	
ASSINATURAS		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio5-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 30/05/12 <i>Livia de Castro e Silva Mendes</i> Assinatura do profissional	Data: / / <i>Tadeu Dote Sá</i> Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão	
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.	
Assinatura do profissional	Data: / / <i>Livia de Castro e Silva Mendes</i> Assinatura do profissional	
Data: / /	Data: / / <i>Tadeu Dote Sá</i> Assinatura e carimbo do contratante	
Assinatura e carimbo do contratante		

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



| 001-9 |

00194.55583 81653.000075 00009.531187 2
53500000003200

Cedente	Agência / Código do Cedente	Especie	Quantidade	Nosso numero
Conselho Regional de Biologia - 5ª Região	0007-8 / 00009531-1			45558816530-4
Numero do documento	Contrato	CPF/CEI/CNPJ	Vencimento	Valor documento
			31/05/2012	32,00
(-) 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 (13343/NET).

COTA ÚNICA = R\$ 32,00

AO BANCO NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO

Corte na linha pontilhada

BBB BANK BRASIL S.A. - BANCO MULTIPLO

AG FROTA SAADURA - 14133-000 ANTONIO SALES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012

HORA: 15:57:18

BBB AG: 0111806

NSU: 000000040

VALOR PAGO R\$ 32,00 (TRÊS E 00 CÉNTAVOS)

CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:

001945558381653000750000953118725350000003200

IDENTIFICADOR TRAGEM:

76381955401958111742E19E602FC


ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE MOVIMENTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE-O JUNTAMENTE COM O DOCUMENTO ORIGINAL, PELO PRAZO MÍNIMO DE 180 (CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGAMENTO.

OPERADOR 2754475

SUPERVISOR JOAZAIZA

NOC 9990534797617

000000040

CAIXA	BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO					
 <p>Crea-CE Conselho Regional de Engenharia 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: www.creace.org.br</p> <p>FALF CONOSCO Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	Sacado: MARIA LUCINAURA DIOGENES OLIMPIO RUA PROFESSOR FRANCISCO GONÇALVES 1104APTO 701 DIONISIO TORRES - FORTALEZA/CE. CEP: 60135430					
	Rep. Numérica: 10490.54743 33000.200049 00064.255508 4 53440000004000					
	Ag./Cod. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 10/05/2012	Noosso Número 240000000006425554	Data de Vencimento 25/05/2012	Valor do Documento 40,00	
	DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: MARIA LUCINAURA DIOGENES OLIMPIO. Proprietário: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.. (00033)</p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

HSBC BANK BRASL S.A. BANCO MULTIPLO

AG PROCESSADORA - 1718 URB ANTONIO SALES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012

HORA: 18:57:18

HRB AG: 0171808

NSU: 00000026

VALOR PAGU R\$ 40.000.000.000.000

CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:

104905474330002000490006425550845344000004000

IDENTIFICADOR IMAGEM:

5AF2875462A3405275F332CC4D271DD0

ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE MOVIMENTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE-O JUNTAMENTE COM O DOCUMENTO ORIGINAL. PELO PRAZO MÍNIMO DE 120 (CENTO E VINTENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGAMENTO.

OPERADOR 2754409

SUPERVISOR 8888888

NIC 9990534704507

00000026

CAIXA	BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO					
 <p>Crea-CE Conselho Regional de Engenharia 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 www.creace.org.br</p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria 0800 979 1400(11h às 17h)</p>	Sacado: RUTH SOARES OLIVEIRA DOS SANTOS RUA BARÃO DE ARATANHA 745APARTAMENTO 02 CENTRO - FORTALEZA/CE. CEP: 60050070					
	Rep. Numerica 10490.54743 33000.200049 00064.262207 9 53440000004000					
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 10/05/2012	Nosso Número 240000000006426224	Data de Vencimento 25/05/2012	Valor do Documento 40,00	
	DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA					
	<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: RUTH SOARES OLIVEIRA DOS SANTOS. Proprietário: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.. (00024) Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>					

Autenticação Mecânica

CEIXO BANK BRASIL S.A. BANCO MULTIPLO
AG. PROC. SAADURGA, 1716 - URB. ANTONIO SALES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012 HORA: 15:52:18
BOU AG: 0171806 NCU: 00000037

VALOR PAGO R\$ 000.000.000.040,00


CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS
10490547433300020004900064262207953440000004000

IDENTIFICADOR IMAGEM
6AD3355E7E59E5281E44174105DF0FF6

ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE RECEBIMENTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE-O JUNTAMENTE COM O DOCUMENTO ORIGINAL, PELO PRAZO MÍNIMO DE 100 (CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGAMENTO.

OPERADOR 2754479
NOC 9940534794601

SUPERVISOR 00000037
00000037

CAIXA		BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO				
 <p>Crea-CE Conselho Regional de Engenharia 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: www.creace.org.br</p> <p>FALE CONOSCO</p> <p>Ouvidoria (11h as 17h) 0800 979 1400</p>	Sacado: TADEU DOTE SA RUA CARVALHO LIMA 66APTO 701 ALDEOTA - FORTALEZA/CE. CEP: 60125040					
	Rep. Numérica: 10490.54743 33000.200049 00064.216781 1 53430000015000					
	Ag./Cód. Cedente 1047/054743-3	Data Emissão 09/05/2012	Nosso Número 24000000006421672	Data de Vencimento 24/05/2012	Valor do Documento 150,00	
	DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA					
<p>Texto de Responsabilidade do Cedente.</p> <p>Profissional: TADEU DOTE SÁ. Proprietário: CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A.. (00198)</p> <p>Obs.: Este boleto não vale como ART. Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.</p>						

Autenticação Mecânica

HSBC Bank Brasil S.A. - Banco Múltiplo
AGENCIA 1718 URP ANTONIO SALES 09-05-2012 12:02
COMPROVANTE DE PAGAMENTO
TITULO DE OUTROS BANCOS

DATA: 09/05/2012 HORA: 12:01:17
BDU AG: 0171808 NSU: 001488

VALOR DO DOCUMENTO: *****150,00
VALOR DO DESCONTO : *****10,00
VALOR MORA/MULTA : *****10,00
VALOR COBRADO : *****150,00
DATA VENCIMENTO : 00/00/0000

CODIGO DE BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:
1049054743330002000490006421678100000000000000

CONFRONTE AS INFORMACOES DESTE COMPROVANTE
COM O DOCUMENTO ORIGINAL. CASO IDENTIFIQUE
DIVERGENCIAS COMUNIQUE IMEDIATAMENTE O SEU
GERENTE PARA OBTER ESCLARECIMENTOS.

ESTE RECIBO E VALIDO COMO COMPROVANTE DE
MOVIMENTACAO BANCARIA. GUARDE-O JUNTAMENTE
COM O DOCUMENTO ORIGINAL. PELO PRAZO MINIMO DE
180 (CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DE
PAGAMENTO.

CAIXA**BOLETO DE COBRANÇA BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO**

Crea-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará
CNPJ: 07.135.601/0001-50

Rua Castro e Silva, 81.
Centro - Fortaleza/CE
CEP: 60.030-010
Tel.: (85) 3453.5801
Fax: (85) 3453.5804

Site oficial:
www.creace.org.br

FALE CONOSCO

Ouvidoria
0800 979 1400(11h às 17h)

Sacado:
VERUSCA LIMA CABRAL
RUA A 300QD. 04 - BL. 17 - APTO. 103 (CJ RES MARC ITAPERI - FORTALEZA/CE. CEP: 60762591

Rep. Numérica: **10490.54743 33000.200049 00064.261571 1 53440000004000**

Ag./Cód. Cedente	Data Emissão	Nosso Número	Data de Vencimento	Valor do Documento
1047/054743-3	10/05/2012	240000000006426151	25/05/2012	40,00

DESCRIÇÃO DA COBRANÇA BANCÁRIA

Texto de Responsabilidade do Cedente.

Profissional: **VERUSCA LIMA CABRAL.**
Proprietário: **CENTRAL EÓLICA SÃO CRISTOVÃO S.A..**
(00037)

Após o vencimento reimprima um novo boleto no Creadigital.

Autenticação Mecânica

HSBC BANK BRASIL S.A. - BANCO MULTIFUNDO

AG PROCESSADORA: 1708 URB ANTONIO SALES

COMPROVANTE DE MOVIMENTO
PAGAMENTO DE TITULO OUTROS BANCOS

DATA: 10/05/2012 HORA: 15:57:13
BOB AG: 0171803 NDI: 000000028

VALOR PAGO R\$: 000.000.000.040,00

CODIGO BARRAS DO TITULO DE OUTROS BANCOS:
10490547433300020004900064261571153440000004000

IDENTIFICADOR IMAGEM:
DAB3B33E76A4DB70A62E14A35012409

ESTE RECIBO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE MOVIMENTAÇÃO BANCÁRIA. GUARDE-O JUNTAMENTE COM O DOCUMENTO ORIGINAL. PELO PRAZO MÍNIMO DE 100 (CENTO E OITENTA) DIAS A CONTAR DA DATA DO PAGAMENTO.

OPERADOR 2754479
NDC: 9990534794185

SUPERVISOR 2000000
000000028