

ATIAIA ENERGIA S.A



**CENTRAIS GERADORAS EÓLICAS
AMONTADA 1, AMONTADA 2
E AMONTADA 3**

AMONTADA/CE



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

GEOCONSULT





O EMPREENDEDOR

1



O EMPREENDIMENTO

2



**ASPECTOS LEGAIS DO
EMPREENHIMENTO**

3



4

**ALTERNATIVAS
LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS**



5

**CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA
DO EMPREENDIMENTO**



ÁREAS DE INFLUÊNCIA

6



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7



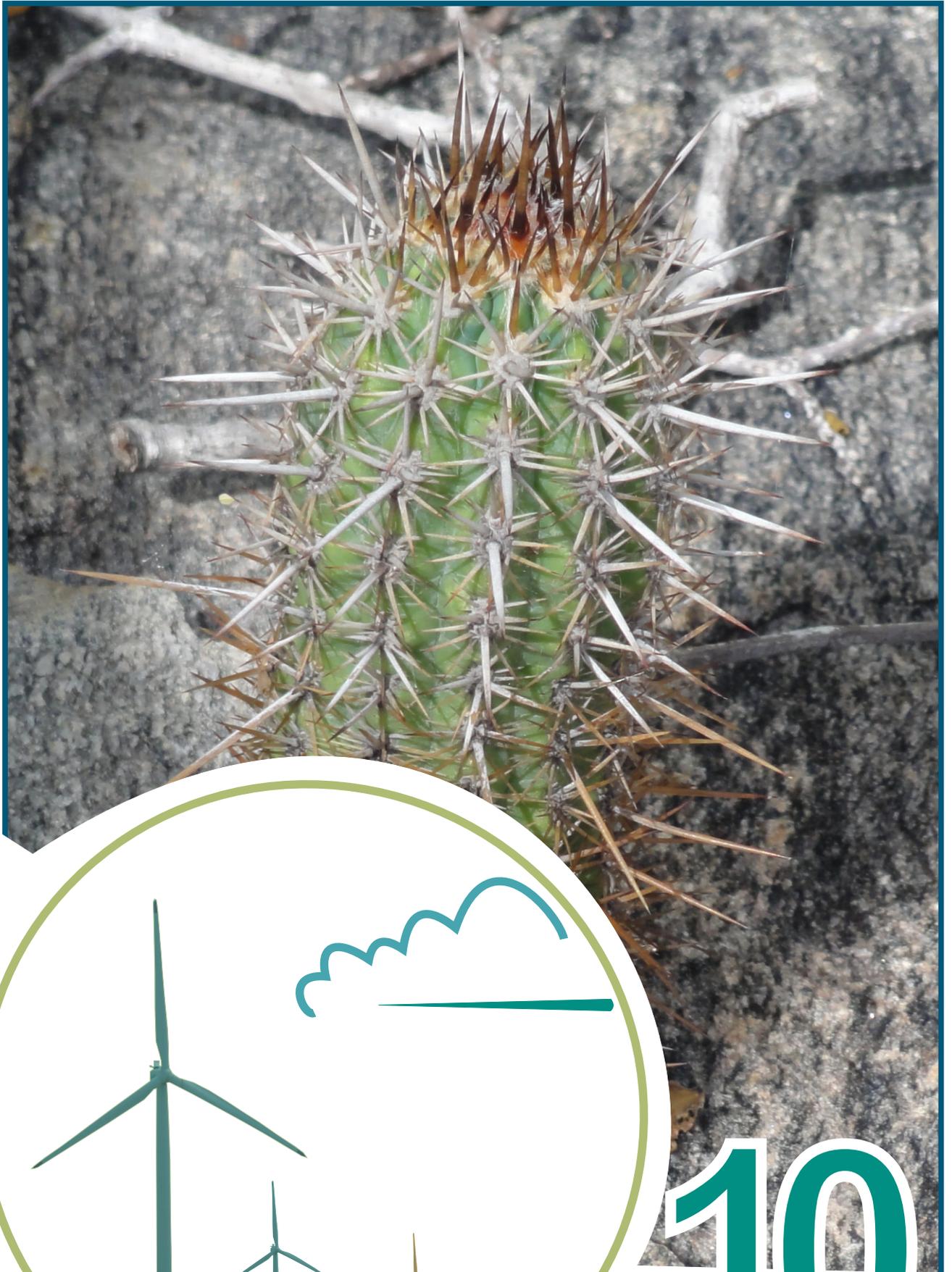
8

**IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO
DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**



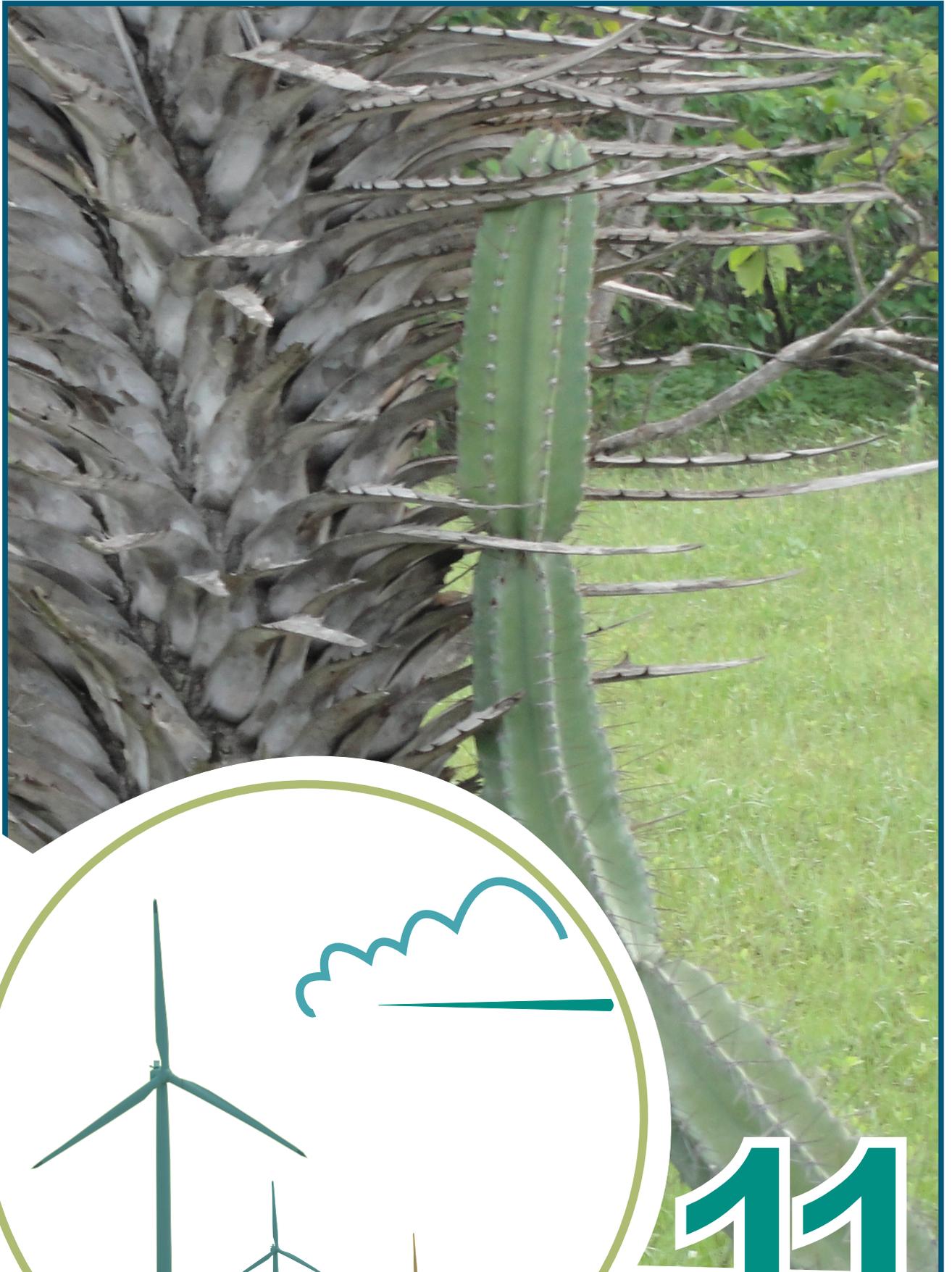
**PLANO DE CONTROLE E
MONITORAMENTO AMBIENTAL**

9



10

PROGNÓSTICO AMBIENTAL



**CONCLUSÕES E
RECOMENDAÇÕES**

11



GLOSSÁRIO

12



EQUIPE TÉCNICA

13



RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA
CENTRAIS GERADORAS EÓLICAS
AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3
AMONTADA / CE

INTERESSADO: ATIAIA ENERGIA S.A.

PROCESSOS SEMACE: CGE AMONTADA 1 - SPU Nº. 13267591-9
CGE AMONTADA 2 - SPU Nº. 13267589-7
CGE AMONTADA 3 - SPU Nº. 13267593-5

ELABORAÇÃO: GEOCONSULT
CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.
CNPJ. Nº. 00.112.208/0001-00
CREA-CE Nº. 25.006/95
CTF IBAMA – Válido até 18/03/2014
CTE SEMACE – Válido até 09/04/2014

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Tadeu Dote Sá

GEÓLOGO, CREA-CE No. 6.357-D
CTF IBAMA – Válido até 16/03/2014
CTE SEMACE – Válido até 29/08/2014

FORTALEZA – CEARÁ

Março - 2014

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Impacto Ambiental - RIMA apresenta um resumo dos principais assuntos tratados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA das centrais geradoras eólicas denominadas CGEs Amontada 1, Amontada 2 e Amontada 3, com o objetivo de divulgar as informações para todos os interessados e possibilitar uma ampla discussão sobre o projeto.

As CGEs Amontada 1, Amontada 2 e Amontada 3 serão compostas da seguinte forma: **CGE AMONTADA 1:** 16 aerogeradores GE 1.7 MW com potência total de 27,2 MW, **CGE AMONTADA 2:** 15 aerogeradores GE 1.7 MW com potência total de 25,5 MW e **CGE AMONTADA 3:** 15 aerogeradores GE 1.7 MW com potência total de 25,5 MW, e serão implantadas em uma área de 1.399,333 hectares no município de Amontada, estado do Ceará.

Este RIMA foi elaborado visando atender a Resolução CONAMA N°. 001/86 e ao Termo de Referência emitido pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), órgão responsável pelo licenciamento ambiental no Estado do Ceará, e se constitui em um estudo técnico-legal e complementar à documentação necessária à concessão da Licença Prévia do empreendimento.

SUMÁRIO

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

APRESENTAÇÃO	ii
SUMÁRIO.....	iii
1. O EMPREENDEDOR	9
2. O EMPREENDIMENTO.....	11
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
2.2. ÁREA DO EMPREENDIMENTO	12
2.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	12
2.4. INFRAESTRUTURA EXISTENTE	12
2.5. USO DO TERRENO.....	14
3. ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO	18
3.1. ANUÊNCIA MUNICIPAL.....	18
3.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	18
3.3. UTILIDADE PÚBLICA DA ATIVIDADE.....	18
3.4. RESERVA LEGAL	19
3.5. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	19
3.6. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	21
3.7. ÁREAS NÃO EDIFICANTES.....	22
4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS.....	24
4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	24
4.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	27
4.3. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	27
5. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	29
5.1. PROJETO BÁSICO DAS CENTRAIS GERADORAS EÓLICAS	29
5.1.1. Dimensionamento do Complexo Eólico	29
5.1.2. Características dos Aeroogeradores	30
5.1.3. Subestação Elevadora e Conexão a Rede Básica.....	32
5.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO	32
5.2.1. Contratação dos Empreiteiros / Mão de obra	33
5.2.2. Instalação do Canteiro de Obras	33

5.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais	36
5.2.4. Limpeza da Área / Supressão Vegetal	37
5.2.5. Construção das Vias de Acesso	37
5.2.6. Construção da Subestação e Sala de Controle.....	38
5.2.7. Construção das Fundações e Bases dos Aerogeradores	38
5.2.8. Montagem das Torres e dos Aerogeradores	42
5.2.9. Montagem Elétrica	44
5.2.10. Cabeamento Elétrico	44
5.2.11. Interligação Elétrica	44
5.2.12. Desmobilização da Obra	44
5.2.13. Testes Pré-operacionais e Comissionamento	45
5.3. FASE DE OPERAÇÃO	45
5.3.1. Produção de Energia Elétrica	45
5.3.2. Manutenção dos Equipamentos	46
5.4. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	46
6. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO	49
6.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO.....	49
7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	53
7.1. MEIO FÍSICO	53
7.1.1. Clima e Qualidade do Ar.....	53
7.1.1.1. Nível de Ruídos.....	56
7.1.2. Geologia	58
7.1.3. Geomorfologia	60
7.1.4. Pedologia	61
7.1.5. Recursos Hídricos	62
7.2. MEIO BIÓTICO.....	63
7.2.1. Flora.....	64
7.2.2. Fauna.....	71
7.2.3. Espécies Endêmicas, Raras, Ameaçadas de Extinção e/ou de Interesse Econômico e Científico	74
7.2.4. Áreas de Preservação Permanente.....	76
7.2.5. Unidades de Conservação	76
7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	78
7.3.1. Área de Influência Indireta - All	78
7.3.2. Área de Influência Direta – AID	84
8. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS RECOMENDADAS.....	93
8.1. SOBRE O MEIO FÍSICO	96
8.1.1. Alteração da Qualidade do Ar.....	97
8.1.2. Alteração do Nível de Pressão Sonora (Ruído).....	97
8.1.3. Alteração da Camada Superficial do Solo	98
8.1.4. Alteração na Recarga do Aquífero	99

8.1.5. Alteração no Fluxo de Água Superficial.....	99
8.2. MEIO BIÓTICO.....	99
8.2.1. Supressão da Vegetação	99
8.2.2. Perda de habitats e redução de diversidade de fauna devido à supressão de ambientes e fuga de espécies mais sensíveis e fragmentação de habitats.....	101
8.2.3. Riscos de atropelamento de indivíduos nas vias de acesso e colisões com aerogeradores.....	102
8.2.4. Áreas de Preservação Permanente.....	109
8.2.5. Unidades de Conservação	110
8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO	110
8.3.1. Geração de Tensão na População	110
8.3.2. Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas.....	111
8.3.3. Geração de Empregos Diretos e Indiretos	111
8.3.4. Aumento de Renda e do Capital Circulante	112
8.3.5. Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos.....	112
8.3.6. Riscos de Acidentes Ocupacionais	113
8.3.7. Riscos de interferência com Sítios Arqueológicos.....	114
8.3.8. Alterações Paisagísticas.....	115
8.3.9. Geração de Resíduos Sólidos	115
8.3.10. Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra.....	117
8.3.11. Alteração das Formas de Aproveitamento do Solo e Agregação de Valor a Terra.....	118
8.3.12. Produção de Energia.....	118
8.3.13. Emissão de Ruídos.....	119
8.3.14. Aumento na Arrecadação Tributária.....	119
9. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL	122
9.1. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS	122
9.1.1. Programa Ambiental para Construção da Obra (PAC).....	122
9.1.2. Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento.....	123
9.1.3. Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho	123
9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL	123
9.2.1. Programa de Comunicação Social	124
9.2.2. Programa de Educação Ambiental	124
9.2.3. Plano de Conservação Paisagística e dos Recursos Hídricos.....	124
9.2.4. Programa de Controle de Desmatamento	125
9.2.5. Programa de Proteção e Manejo da Fauna Silvestre.....	125
9.2.6. Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficial e Subterrânea).....	125
9.2.7. Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo	126
9.2.8. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.....	126
9.2.9. Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações.....	126
9.2.10. Programa de Monitoramento da Fauna.....	126
9.2.11. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	127

9.3. PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS	127
9.4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA E APROVEITAMENTO DE MÃO DE OBRA.....	127
9.5. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL	127
9.6. PLANO DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	128
10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	130
11. CONCLUSÕES	135
12. GLOSSÁRIO	139
13. EQUIPE TÉCNICA	148

ATIAIA ENERGIA S.A.

**CENTRAIS GERADORAS EÓLICAS
AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3
AMONTADA / CE**

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

1. O EMPREENDEDOR

As **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** são projetos de interesse da empresa Atiaia Energia S.A., assim identificada:

Razão Social:	ATIAIA ENERGIA S.A.
CNPJ/MF:	06.015.859/0001-50
Endereço:	Rua João Francisco Lisboa N° 385, Sala 1 Bairro: Várzea Recife, PE CEP: 50.741-100

2. O EMPREENDIMENTO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto deste Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) trata-se de 03 (três) Centrais Geradoras Eólicas (CGEs) denominadas CGE Amontada 1, CGE Amontada 2 e CGE Amontada 3, aqui simplesmente intituladas **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, projetadas da seguinte forma:

- **CGE AMONTADA 1:** 16 aerogeradores GE 1.7 MW com potência total de 27,2 MW.
- **CGE AMONTADA 2:** 15 aerogeradores GE 1.7 MW com potência total de 25,5 MW.
- **CGE AMONTADA 3:** 15 aerogeradores GE 1.7 MW com potência total de 25,5 MW.

As **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** têm como objetivo principal produzir energia para autoconsumo da **VALE**, utilizando-se do vento, tendo em vista que o mesmo é uma fonte de energia natural e renovável. A partir do vento é possível gerar grande quantidade de energia elétrica, de forma a permitir um expressivo incremento de seus usos múltiplos na região e, principalmente, contribuir para o indispensável acréscimo no suprimento de energia para o país, com baixo impacto ambiental.

A **Energia Eólica** é a energia produzida pelo vento, captada pelos aerogeradores e que pode ser aproveitada diretamente ou transformada em Energia Elétrica.

A energia eólica é considerada uma das mais promissoras fontes naturais, principalmente porque é renovável e inesgotável. Atualmente é uma das energias alternativas mais desenvolvidas em todo o mundo.

Fontes de Energia Elétrica

Energia Não Renovável é aquela que se encontra na natureza em quantidade limitada. Uma vez esgotadas, suas reservas não podem ser recuperadas. Ex.: petróleo, gás natural, carvão mineral.

Energia Renovável. Diz-se que uma fonte de energia é renovável quando não é possível estabelecer um fim para a sua utilização, são inesgotáveis. Em geral, **não são poluentes**. Ex.: energia solar (térmica e fotovoltaica), biomassa (álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás), hidroeletricidade, energia eólica, energia das marés, energia das ondas.

2.2. ÁREA DO EMPREENDIMENTO

As **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** serão implantadas em uma área total de 1.399,333 hectares, situada no município de Amontada, sendo a área de cada CGE discriminada a seguir.

- **CGE AMONTADA 1:** área de 550,34 hectares.
- **CGE AMONTADA 2:** área de 444,18 hectares.
- **CGE AMONTADA 3:** área de 404,81 hectares.

A área dos projetos apresenta uma morfologia predominantemente plana, inserida no ambiente geomorfológico da Depressão Sertaneja.

2.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O terreno das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** situa-se na localidade de Canafístula, distando 1,5 Km da sede do município de Amontada e cerca de 168,0 Km da capital do Ceará, Fortaleza.

O acesso à área a partir de Fortaleza pode ser feito por meio da BR-222 até Umirim e depois seguindo pela CE-354 até Amontada. Outra alternativa a partir de Fortaleza é seguir pela CE-085 até Barrento, tomando-se a CE-168 até Itapipoca e depois a CE-354 até Amontada.

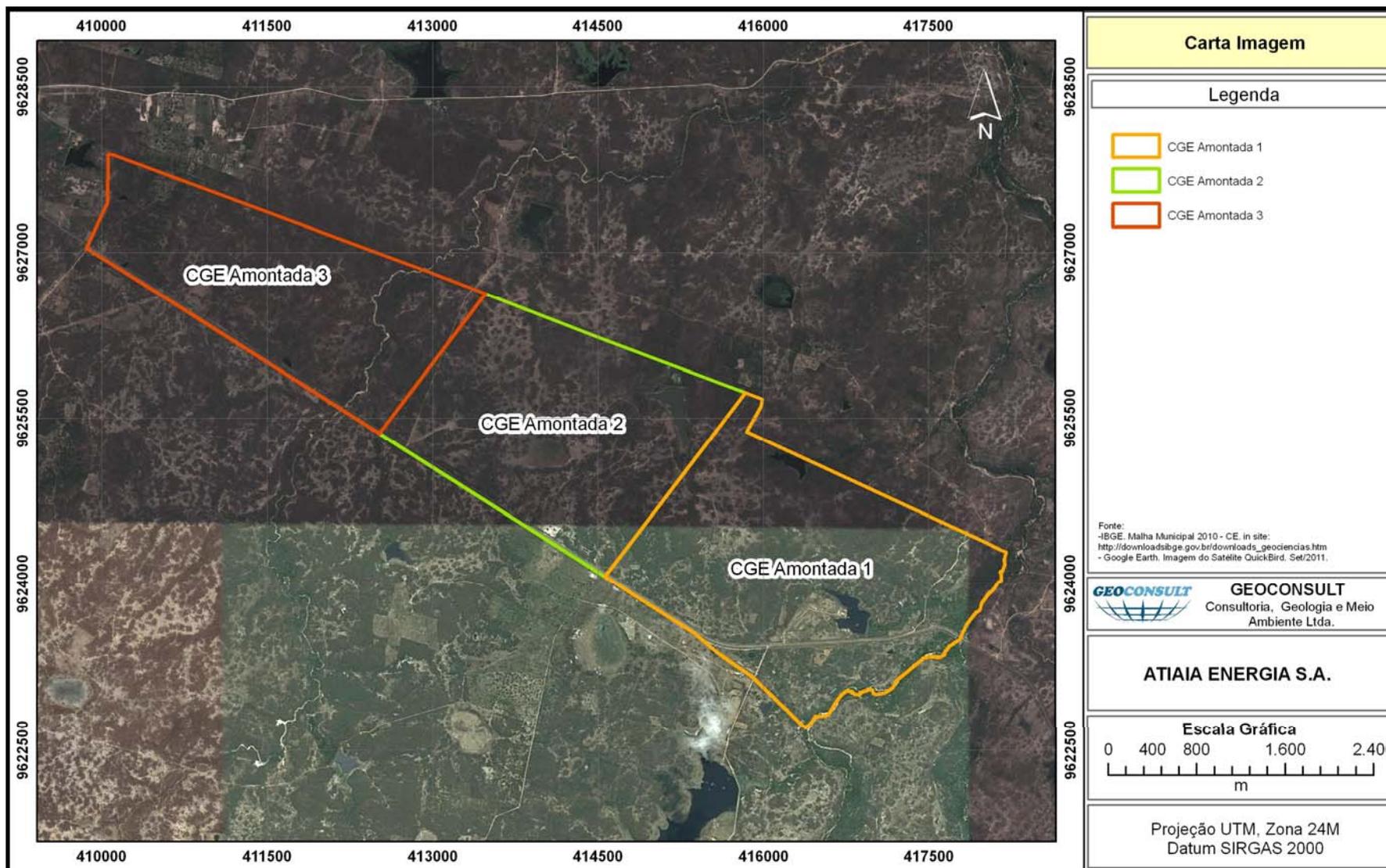
2.4. INFRAESTRUTURA EXISTENTE

A área de influência direta do projeto apresenta-se parcialmente conservada em seus aspectos naturais, existindo pouca infraestrutura, dentre as quais existem vias de acesso em revestimento primário e energia elétrica.

A área do complexo eólico situa-se as margens da rodovia estadual CE-354, asfaltada, e em bom estado de conservação. Através da CE-354 chega-se a BR-222, e a partir desta a CE-422 ou Estrada do Porto que dá acesso ao Porto do Pecém, opção para o transporte dos equipamentos.

Identificam-se algumas ocupações nos setores periféricos, e a existência de alguns equipamentos básicos de infraestrutura (energia elétrica, telefonia fixa e móvel, internet) nas imediações do complexo eólico é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos.

Imagem de Satélite da Área do Empreendimento



Fonte: Adaptado de Google Earth.

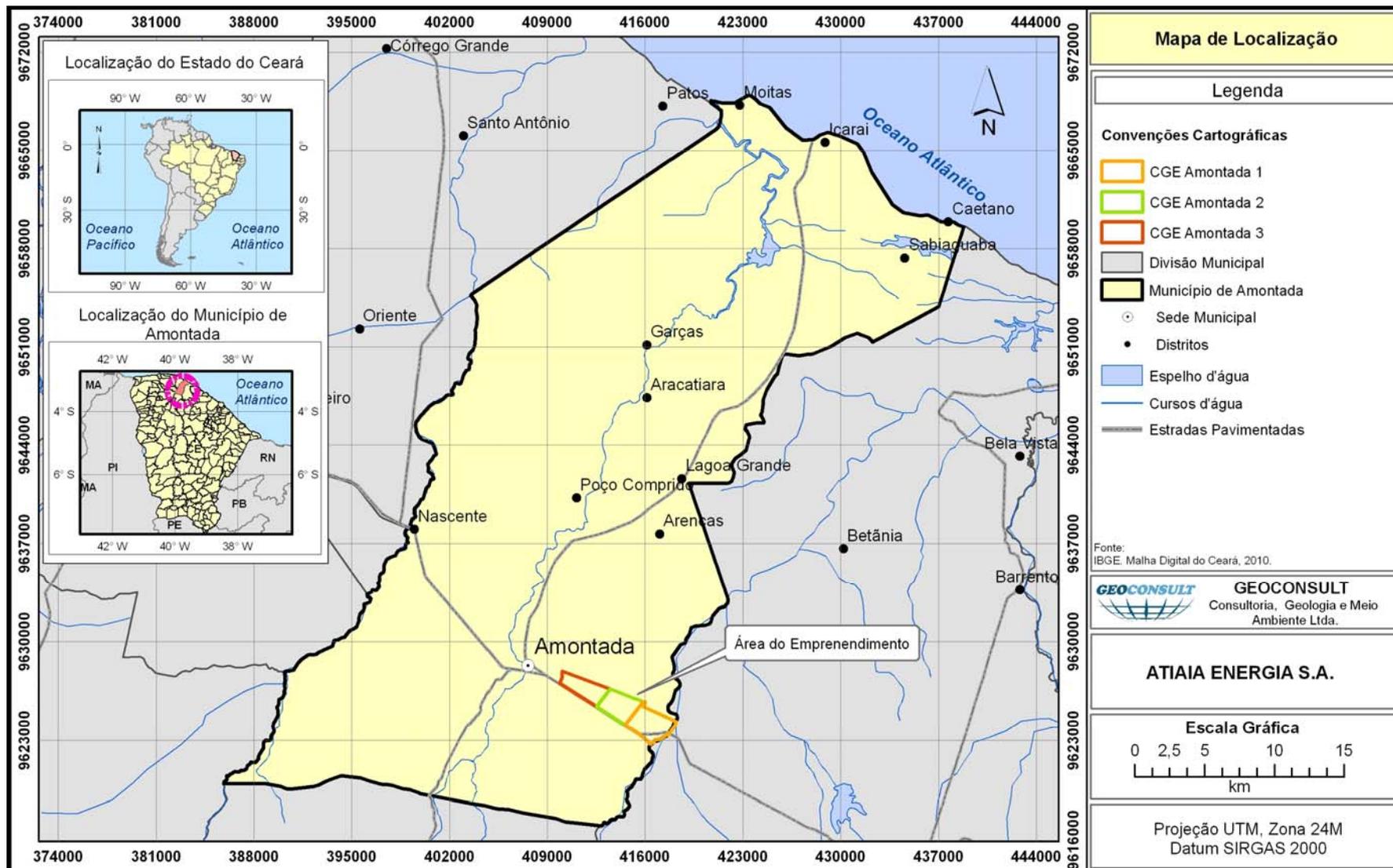
A área das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** localiza-se a 1,5 Km da sede do município de Amontada, que oferece diversos equipamentos como bancos, postos de saúde, hospital, pousadas e outros equipamentos que favorecerão a logística de implantação e operação do empreendimento.

Na região também existe mão de obra ativa e disponível, com certo grau de capacitação que poderá ser empregada na construção do complexo eólico.

2.5. USO DO TERRENO

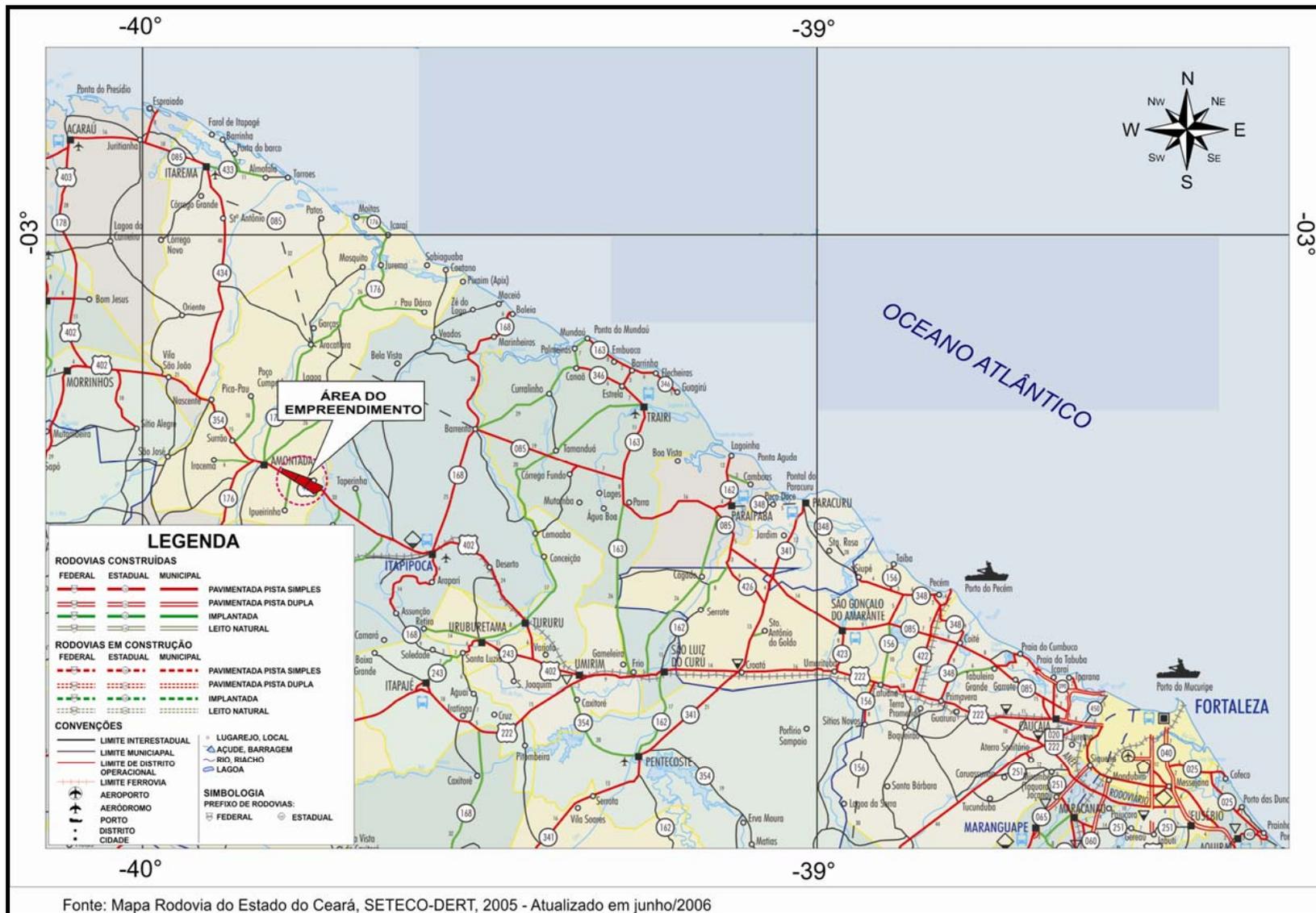
As **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** serão implantadas em um imóvel rural particular registrado sob a Matrícula Nº. 305 do Registro de Imóveis de Amontada, com área total de 1.399,3325 hectares, de propriedade da empresa Fazenda Amontada S.A, que foi arrendado pela Atiaia Energia S.A. para implantação e operação do empreendimento.

Localização da Área do Empreendimento



Fonte: Geoconsult

Alternativas de Acesso a Área do Empreendimento



Fonte: Geoconsult

3. ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO

3.1. ANUÊNCIA MUNICIPAL

A Prefeitura Municipal de Amontada emitiu anuência para fins de licenciamento ambiental das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, onde declara que os empreendimentos estão localizados na Zona Rural do município, estando em conformidade com suas normas de Uso e Ocupação do Solo.

3.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Com o intuito de obter o licenciamento ambiental para a geração de energia eólica na área pleiteada, os processos de licenciamento prévio das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** foram instruídos na SEMACE (Processos SPU N°. 13267591-9, N° 13267589-7 e N° 13267593-5) com toda documentação estabelecida na Resolução CONAMA N° 237/1997.

Em 24.09.2013 a SEMACE emitiu o Termo de Referência N° 2.418/2013 – DICOP/GECON que estabelece as diretrizes e normas a serem adotadas na elaboração de um EIA/RIMA unificado para os projetos em pauta.

Desta forma está sendo aqui apresentado o EIA/RIMA das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** em atendimento as diretrizes da Resolução CONAMA N°. 001/86 e do Termo de Referência emitido pela SEMACE.

3.3. UTILIDADE PÚBLICA DA ATIVIDADE

A geração de energia é uma atividade caracterizada como de utilidade pública, sendo dotada de prerrogativas especiais dispostas na própria legislação ambiental.

As **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** estão concebidas para disponibilizar energia ao Sistema Interligado Nacional - SIN, o que demonstra de forma inequívoca sua utilidade pública.

3.4. RESERVA LEGAL

O que é Reserva Legal?

É a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (Lei N.º 12.651/2012).

Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, que para a região onde se localiza o empreendimento deverá um percentual mínimo de 20% em relação à área do imóvel.

A Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

Considerando que o imóvel onde se situam as **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** localiza-se na Zona Rural do município de Amontada, suas Reservas Legais deverão ser averbadas.

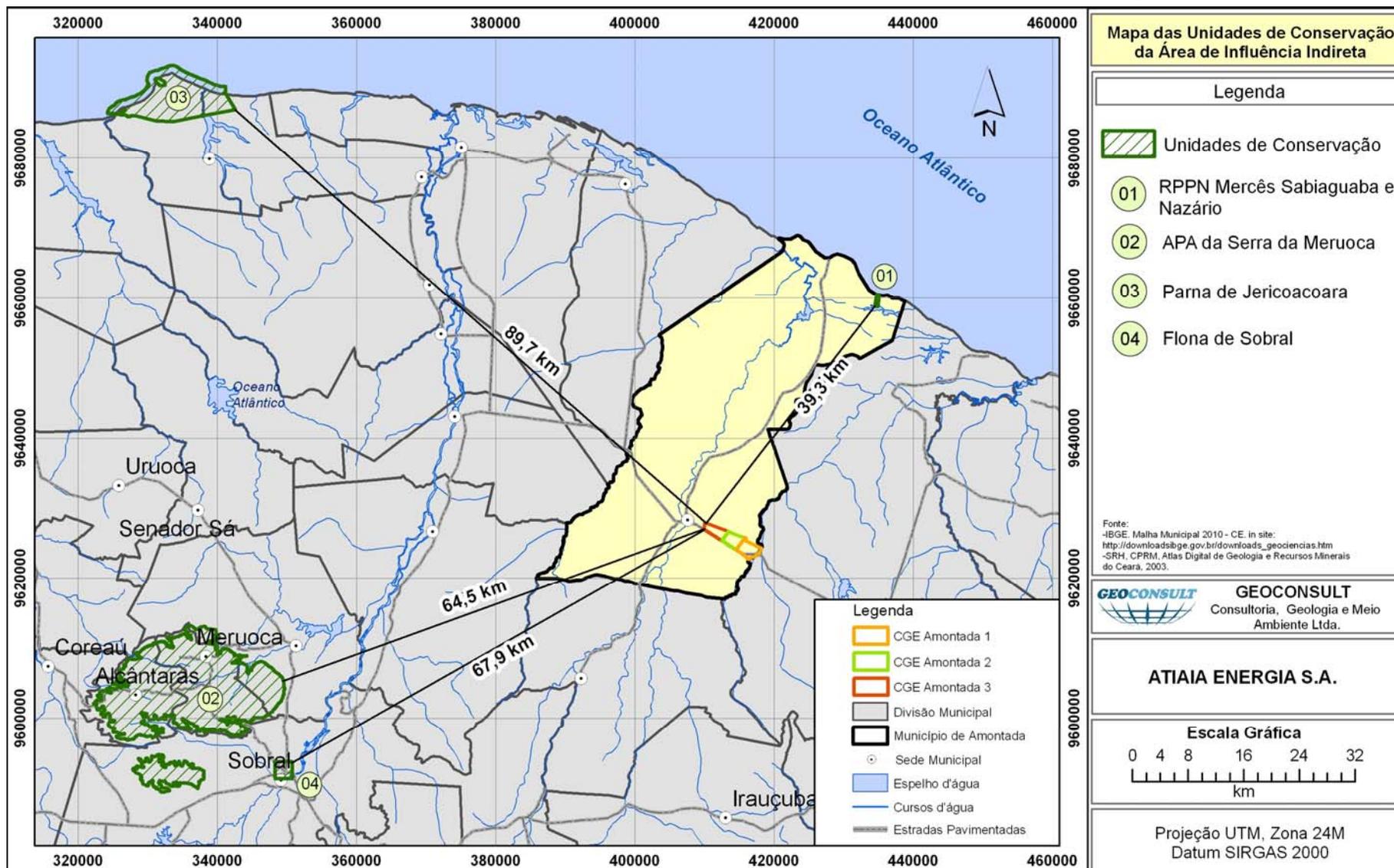
3.5. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O que é Unidade de Conservação?

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei N.º 9.958/2000).

As unidades de conservação dividem-se em dois grupos, com características específicas: as Unidades de Proteção Integral, que tem como objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei; e as Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Localização da Área com Relação às Unidades de Conservação Existentes na Região



Não existem na área de influência do empreendimento, Unidades de Conservação de Proteção Integral.

No contexto da área do município de Amontada é identificada uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mercês Sabiaguaba e Nazário, reconhecida pelo IBAMA através da Portaria N°. 113, de 25 de outubro de 1993.

É válido explanar que a área do empreendimento dista cerca de 39,0 Km da RPPN Mercês Sabiaguaba e Nazário.

Já fora da área de influência do projeto, se tem a Área de Proteção Ambiental da Serra da Meruoca, a Floresta Nacional de Sobral e o Parque Nacional de Jericoacoara, que distam mais de 60,0 Km da área do empreendimento.

Portanto não haverá qualquer interação do projeto com as unidades de conservação existentes na região, não sendo necessária a Autorização de seus órgãos gestores para sua implantação.

3.6. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

O que é Área de Preservação Permanente?

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (Lei N°. 12.651/2012).

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental acima referida, na área de implantação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** existem as seguintes Áreas de Preservação Permanente:

- Faixa marginal com 30,0 metros de largura a partir da borda do leito regular dos cursos de água que drenam a área.
- Faixa marginal com largura mínima de 15,0 metros no entorno dos reservatórios artificiais.



Riacho Sazonal.



Açude na área do empreendimento.

3.7. ÁREAS NÃO EDIFICANTES

O que são Áreas Não Edificáveis?

São aquelas onde não é permitido construir.

Na área do empreendimento se tem como área não edificante a faixa de servidão das linhas de transmissão que passam pelo terreno.

4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O recurso eólico não está disponível sobre o solo de maneira igual, constante e equilibrado. É influenciado, sobretudo pela ocupação humana e suas construções, pela cobertura vegetal e pelo relevo.

Apesar do potencial eólico do Brasil ser imenso em números absolutos, da ordem de 145 GW (equivalente a 10 usinas de Itaipu), paradoxalmente não é qualquer local que viabiliza economicamente um empreendimento eólico. É necessária a conjunção de vários fatores de ordem técnica, ambiental, jurídica, estrutural e econômico-financeira. Além do investimento nos equipamentos de geração da usina eólica, da tarifa de venda da energia, das condições de financiamento, as características técnicas de cada sítio têm grande influência na atratividade do negócio.

Para ser viável, é imperativo que o projeto de uma usina eólica busque sua implantação em locais com abundância em vento, com velocidades médias anuais que maximizem a produção de eletricidade a fim de que possa ser competitivo com outros projetos de geração de energia e ser viável e rentável economicamente. Também os aspectos de infraestrutura são importantes: existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos e sistema elétrico reforçado para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pela usina eólica.

Desta forma, os requisitos para viabilização técnica de projetos eólicos baseiam-se num tripé:

- **Recurso Eólico Disponível:** vento na intensidade e constância exigida;
- **Disponibilidade de Terrenos:** a área deve ser compatível com o porte do empreendimento, e a documentação deve ser regularizada e sem impedimentos ambientais;
- **Infraestrutura da Região:** estradas de acesso para o transporte de equipamentos, e conexão elétrica para escoamento da energia gerada.

A falta de qualquer um desses itens basta para inviabilizar o projeto de uma usina eólica, sendo a área de implantação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** privilegiada por concentrar todos os requisitos que um empreendimento deste tipo exige, como ficará comprovado na sequência.

O Estado do Ceará é dotado de um potencial eólico intenso e marcante, sobretudo em sua faixa litorânea, diminuindo de forma gradativa, à medida que se adentra para o interior do Estado.

A faixa litorânea do Ceará é contemplada com setores onde ocorrem campos dunares. Na retaguarda das dunas, nos setores mais internos do estado cearense, tem-se o predomínio dos Tabuleiros Pré-litorâneos e da Depressão Sertaneja, onde os terrenos, quando ocupados, apresentam a ocorrência de atividades agrícolas, pecuárias, energéticas (sobretudo petrolíferas) ou, em menor escala, turísticas.

Tais ocupações são horizontalizadas e pouco adensadas não se constituindo em barreiras eólicas ou como elementos que gerem maiores rugosidades. Os terrenos nos quais serão instaladas as **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** se expõem diretamente aos ventos alísios que chegam ao continente livres de obstáculos, proporcionando significativa intensidade, constância e baixa turbulência.

Embora a área de implantação do empreendimento diste 40,0 Km do litoral, já da Depressão Sertaneja, apresenta significativa elevação em relação ao nível do mar, não apresentando nenhum obstáculo para o aporte direto dos ventos predominantes. Desta forma, o referido setor configura-se como ambiente de destaque nos estudos de alternativas locais de projetos eólico-elétricos.

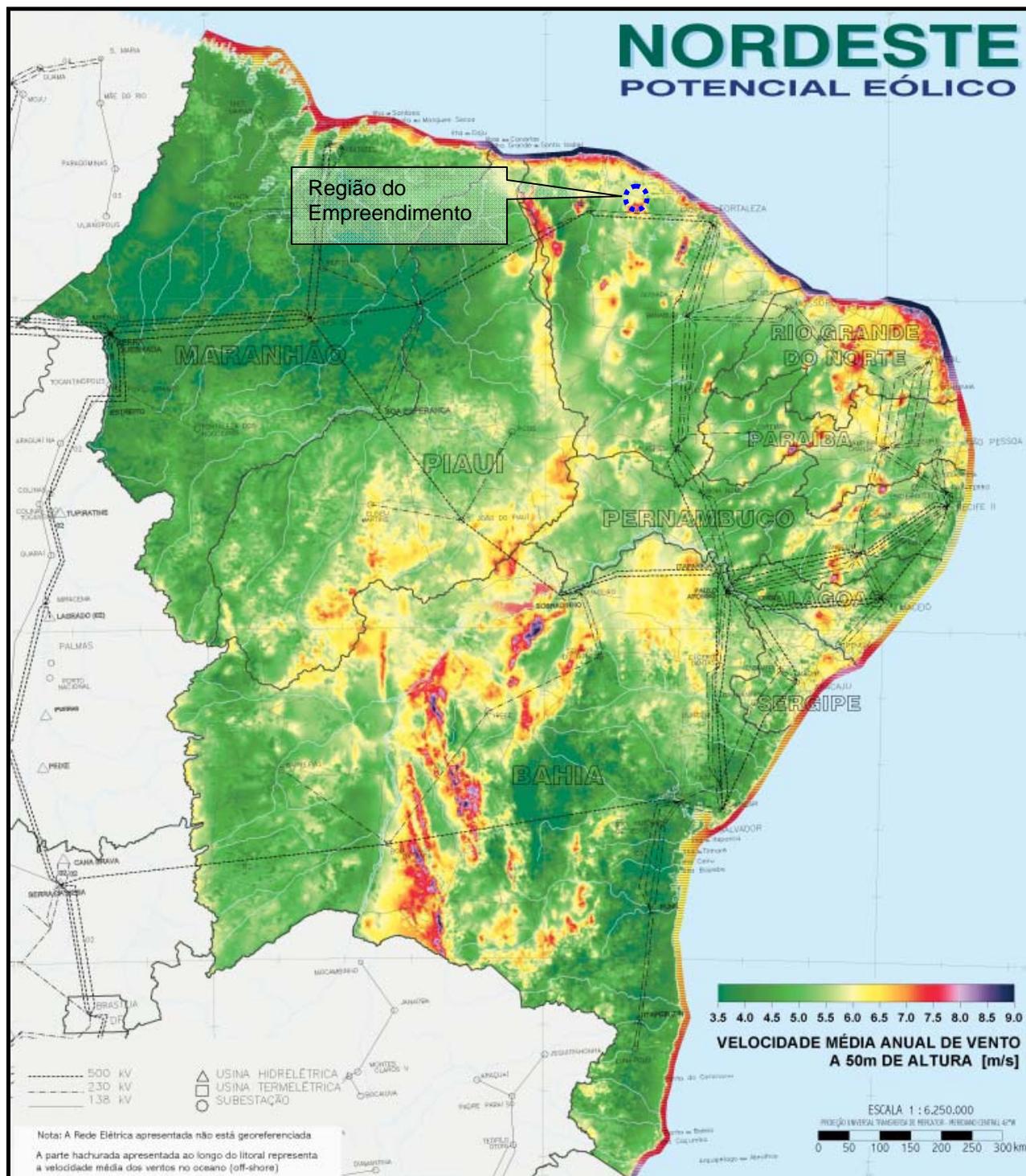
As áreas selecionadas para a implantação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** seguiu uma linha de análise de critérios legais e técnicos. O primeiro deles foi identificar terrenos disponíveis na região. Em seguida, foi realizada uma visita e identificados pontos que indicassem a existência de bons ventos no local, como a vegetação, proximidade do mar, direcionamento dos ventos e topografia.

O passo seguinte consistiu em analisar a disposição, forma, tamanho, presença de moradias e áreas de restrição ambiental dos terrenos para a estimativa de quantas turbinas poderiam ser alocadas.

No caso da área das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** a existência de Áreas de Preservação Permanente (APP) no terreno foi também determinante para locação dos aerogeradores.

Conclusivamente, a área do empreendimento atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que neste processo foi decisiva, além do fator vento, a disponibilidade de imóvel com boas condições eólicas e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do projeto.

Localização da Área do Empreendimento no Mapa do Potencial Eólico Brasileiro – Região Nordeste



Fonte: Atrás do Potencial Eólico Brasileiro, BRASIL (2001).

4.2. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Dentre as diversas fontes de energia existentes (petróleo, carvão mineral, gás natural, nuclear, solar, biomassa, etc.), o empreendedor optou pela energia eólica, por ser esta uma fonte de energia renovável, limpa e abundante na região do município de Amontada.

A seleção da turbina eólica no projeto das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** se deveu à critérios como disponibilidade de turbinas no período da construção do complexo eólico; custos de compra, operação e manutenção; relação da energia gerada calculada / preço das turbinas e minimização dos impactos sobre o terreno, buscando-se para isso a utilização de um menor número de máquinas.

O modelo de aerogerador GE 1.7 MW, a ser empregado nas **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** apresenta comprovada eficiência para as condições ambientais da área contemplada com os projetos.

4.3. HIPÓTESE DE NÃO IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Sem a implantação do empreendimento o prognóstico para a área de influência direta do projeto pode ser assim considerado:

- Em se tratando de uma propriedade pouco produtiva, o proprietário do terreno deixará de agregar valor a sua propriedade;
- Pode ocorrer a continuidade das culturas incipientes desenvolvidas atualmente em alguns setores da propriedade e a continuidade dos processos de desenvolvimento/regeneração da fauna e da flora;
- Sem o empreendimento a população da região perderá oportunidades de empregos, tanto diretos quanto indiretos e os municípios envolvidos deixarão de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico;
- Deixarão de ser injetados na rede nacional, 78,2 MW de energia, gerados de forma sustentável e com baixo impacto ambiental.

5. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

5.1. PROJETO BÁSICO DAS CENTRAIS GERADORAS EÓLICAS

5.1.1. Dimensionamento do Complexo Eólico

Uma central eólica é composta por unidades geradoras individuais chamadas aerogeradores ou turbinas eólicas, posicionadas de modo a captar a energia.

Os aerogeradores são instalados no topo de uma torre de concreto ou aço, de forma cônica tubular, sendo apoiados sobre uma fundação em concreto armado, estaqueada quando necessário, e interligados através de uma rede elétrica de média tensão subterrânea ou aérea a uma subestação elevadora situada no interior do parque. Essa subestação tem por finalidade elevar a tensão da geração a um valor apropriado ao transporte da energia.

Resumidamente, os aerogeradores ou turbinas eólicas podem ser subdivididos em 3 partes: (a) os segmentos que formam a torre; (b) a nacelle, que abriga os componentes internos (gerador, sistemas de segurança, sistema de transmissão e conversão de velocidade - caixa multiplicadora na maioria dos casos, existindo também aerogeradores sem caixa multiplicadora); (c) o rotor, composto por 3 pás de fibra de vidro, com diâmetro de 100 m, conectadas a um eixo principal ou cubo (hub), que transmite o movimento de rotação das pás ao gerador através do sistema de transmissão, transformando a energia cinética do vento em energia mecânica de rotação, que por sua vez é transformada em energia elétrica por meio do gerador.

A nacelle é orientável, rodando em torno de um eixo vertical, por forma a posicionar-se no azimute do vento dominante.

As 03 (três) centrais geradoras eólicas objetos deste estudo estão projetadas com a seguinte capacidade instalada:

- **CGE AMONTADA 1:** 16 aerogeradores com potência total de 27,2 MW.
- **CGE AMONTADA 2:** 15 aerogeradores com potência total de 25,5 MW.
- **CGE AMONTADA 3:** 15 aerogeradores com potência total de 25,5 MW.

Todas as centrais geradoras eólicas estão projetadas com a seguinte estrutura básica:

- Turbinas eólicas GE 1.7 MW.
- Torres metálicas com 96,0 metros de altura.
- Pás em fibra de vidro com 50,0 m de comprimento.
- Subestações unitárias.
- Cabeamento elétrico entre os aerogeradores.
- Cabeamento de controle.

Na área que abrange as instalações do empreendimento também serão construídos:

- Pátios de manobra para os guindastes.
- Vias de acesso e instalações de apoio.
- Subestação elevadora de tensão elétrica e Casa de Comando.

A disposição dos aerogeradores a serem instalados no terreno (*micrositing*) levou em conta aspectos técnicos, socioambientais e operacionais relevantes para o empreendimento.

O controle operacional dos aerogeradores, dos parâmetros elétricos da energia produzida e procedimentos de proteção é feito automaticamente a partir de um sistema de controle computadorizado (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.

Existirão equipamentos auxiliares no interior da nacela destinados à orientação do conjunto de pás em relação ao vento e à sua travagem e imobilização quando tal situação se fizer necessária. No topo da nacela serão instalados os sensores de medição da velocidade e direção do vento. Na parte inferior da torre existirão os quadros de potência, que recebem a energia produzida e um quadro de comando.

5.1.2. Características dos Aerogeradores

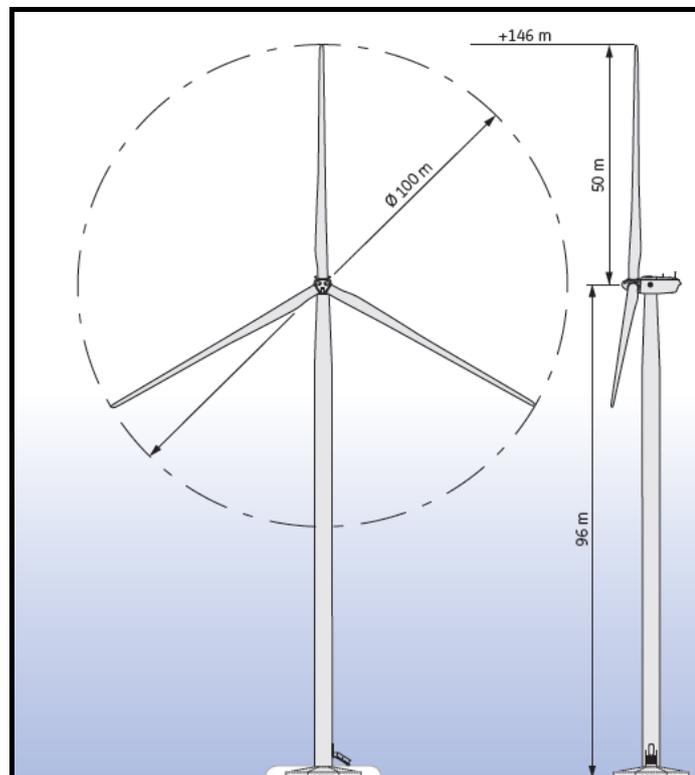
O modelo de aerogerador utilizado será o GE de 1.7 MW de potência unitária. As turbinas eólicas serão de eixo horizontal com 3 pás, fixadas pelo cubo do rotor, com 100,0 m de diâmetro e estruturalmente constituída de uma torre tubular em aço com 96,0 m de altura.

A torre da turbina eólica é tubular com 96,0 m de altura do chão ao hub. A torre é construída com placas de aço conformadas e soldada, com tratamento superficial e

pintura na cor branca. A fixação entre as partes da torre é feita a partir de flanges intermediários. Na base da torre, há uma porta que dá acesso ao seu interior. Uma escada interna permite a subida para a nacele da turbina.

A turbina possui um freio hidráulico a disco instalado no eixo secundário de alta rotação que é responsável pela parada total do rotor. Além dele, existem os freios aerodinâmicos instalados nas pontas das pás que ao serem acionados mudam o ângulo de passo, resultando em forças aerodinâmicas de sentido contrário ao da rotação do rotor. Ambos os sistemas de freio possuem sistemas autônomos emergenciais que garantem seus funcionamentos em casos de falhas no sistema hidráulico da máquina eólica.

Ilustração Esquemática do Aerogerador GE 1.7 MW



Fonte: Memorial Descritivo da CGE Amontada 1 (FG Soluções em Energias, 2013).

Aerogerador GE 1.7 MW



Fonte: <http://brazil.geblogs.com/tag/aerogerador/>

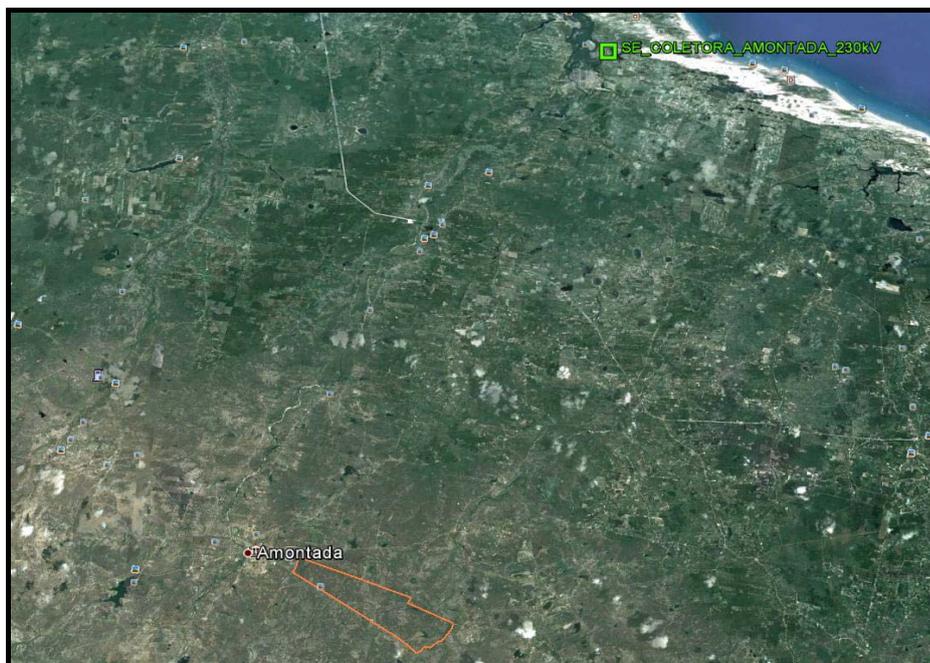
5.1.3. Subestação Elevadora e Conexão a Rede Básica

A Subestação Elevadora SE Amontada será comum as três centrais eólicas e ficará localizada na área da CGE Amontada 2.

Esta Subestação terá a função de elevar a tensão de 34,5 kV para 69 kV do Complexo Eólico, para em seguida transmitir toda a energia gerada por este complexo eólico através de 2 (duas) linhas de transmissão de 72,5 kV até o barramento de 72,5 kV da SE ICG Amontada – 69/230 kV, pertencente ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

Estima-se que as **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** sejam conectadas à ICG Coletora Amontada de 230 kV pertencente ao Sistema Interligado Nacional - SIN, distante aproximadamente 38 km da área do empreendimento.

Localização da ICG Amontada



Fonte: Memorial Descritivo da CGE Amontada 1 (FG Soluções em Energias, 2013).

5.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

Nesta fase, o projeto materializa-se através das diversas atividades que devem ser realizadas. É a fase construtiva do empreendimento a qual se consolida com o desenvolvimento das seguintes ações: 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 do aerogerador, montagem da rede de distribuição, conexão elétrica, etc.) e subestação.

5.2.1. 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, estimando-se a geração de 350 empregos diretos no pico da obra.

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.

A etapa de instalação das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** terá participação de mão de obra especializada de outros Estados, o que permitirá uma troca de informações entre especialistas, bem como treinamento da mão de obra local.

5.2.2. Instalação do Canteiro de Obras

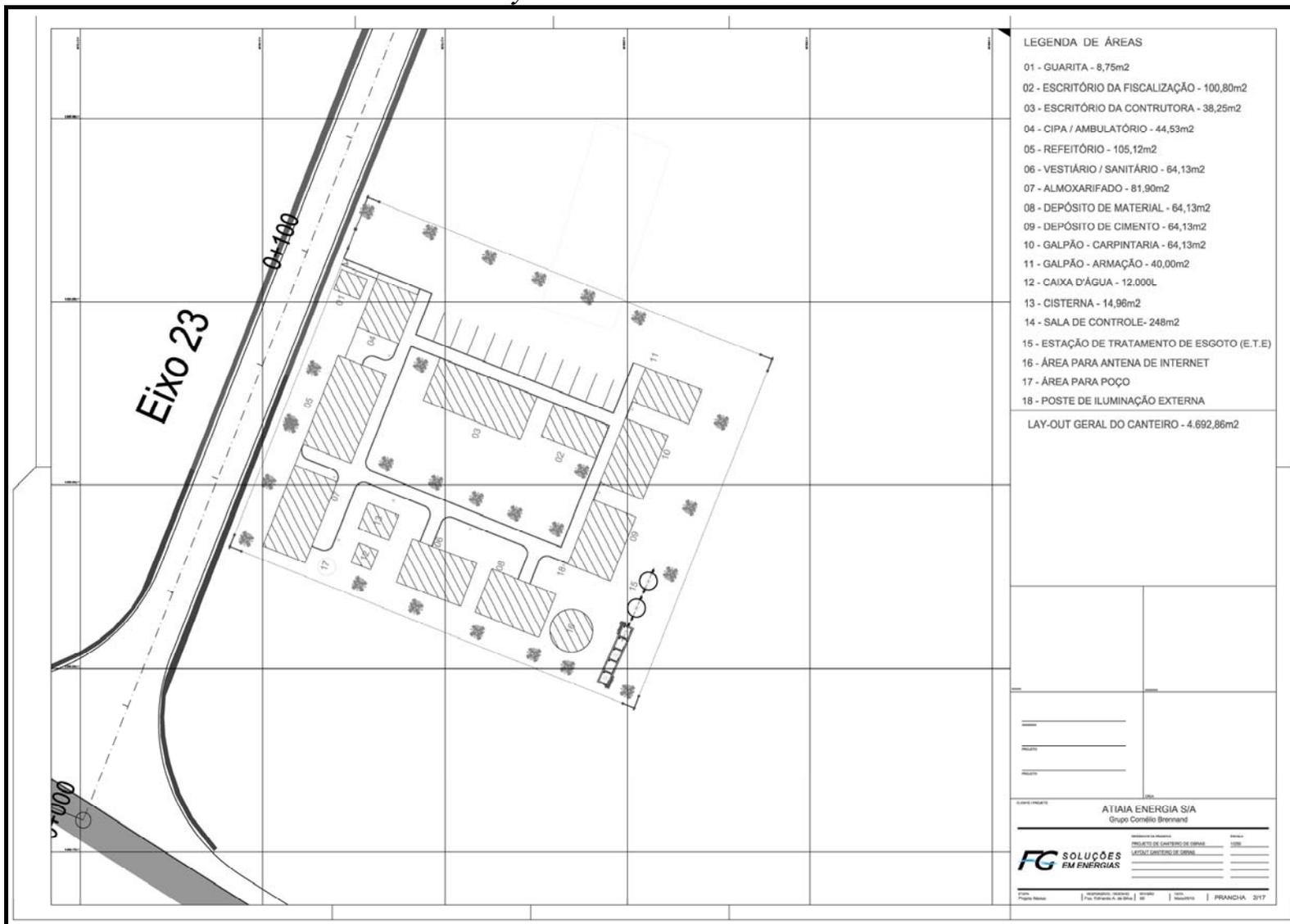
O canteiro de obras que atenderá as obras das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** ficará localizado na área da CGE Amontada 2, na região central do complexo eólico e próxima a rodovia BR 402.

Para a instalação do canteiro de obras serão observadas as normas vigentes, destacando-se a Norma Regulamentadora NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, elaborada especificamente para a indústria da construção civil.

A montagem e instalação do canteiro de obras deverão atender ao armazenamento de todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços, inclusive depósitos de materiais, bem como, construção de escritórios e demais instalações.

Este é dividido em pátio de máquinas (onde ficam os equipamentos, guindastes, carros e alguns materiais) utilizadas na obra, canteiro da construtora e das subempreiteiras. Estando, assim, de acordo com a última edição das normas e especificações de materiais de construção.

Layout do Canteiro de Obras



Fonte: Projeto Básico do Canteiro de Obras (FG Soluções em Energia, 2013).

O canteiro de obras para as CGEs Amontada 1, Amontada 2 e Amontada 3 será composto pelas seguintes instalações:

- Área para gerência de contratos;
- Sala de engenharia, planejamento e técnicos;
- Área para segurança e meio ambiente;
- Área para equipe de montagem e comissionamento;
- Área para administração e recepção;
- Sanitários masculino, feminino e acessibilidade;
- Ambulatório e CIPA;
- Vestiário;
- Refeitório;
- Guarita;
- Área para estocagem;
- Almoxarifado;
- Depósito de materiais;
- Galpão carpintaria e armação.

Ao lado do canteiro de obras terá áreas destinadas a instalação de uma usina de concreto e de um pátio de estocagem das pás, naceles e hubs (componentes dos aerogeradores).

Por conta das baixas precipitações na região em estudo e pela existência de reservatórios de pequeno porte dentro da área, que não são capazes de garantir água durante longos períodos de estiagem, o manancial adotado para o sistema será do tipo subterrâneo em poço tubular. O poço será instalado junto ao reservatório elevado, diminuindo os custos com linha de adução.

A Outorga de Direito de Uso da Água será requerida ao órgão competente e apresentada em etapa posterior.

Para o tratamento dos esgotos gerados, o canteiro de obras contará com um sistema fossa-sumidouro.

De acordo com a resolução do CONAMA N°. 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o gerenciamento dos resíduos será feito de forma adequada para o não comprometimento da qualidade ambiental da área de influência.

5.2.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais

A mobilização consiste na colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido. Todos os equipamentos a serem mobilizados ficarão estacionados dentro da área do empreendimento, de forma a evitar transtornos nas áreas de entorno do canteiro de obras.

Os componentes dos aerogeradores virão desmontados de fábrica e serão transportadas em caminhões até o local das centrais geradoras eólicas.

O transporte dos aerogeradores até a área do empreendimento será feito através de carretas especiais. A logística de entrega estará condicionada ao cronograma de montagens destes equipamentos, da execução das fundações e bases e do cronograma de montagens da Linha de Transmissão, Subestação e a conexão com a concessionária.

Transporte de Segmento da Torre



Fonte: Casa dos Ventos, 2012.

Figura 4.8 – Transporte da Pá



Fonte: Geoconsult, 2010.

5.2.4. Limpeza da Área / Supressão Vegetal

A limpeza do terreno será feita de forma manual com uso de foice e motosserra e/ou 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, destacando-se que a área é predominantemente recoberta por vegetação de caatinga arbustiva.

A supressão vegetal será norteadada pelo Plano de Desmatamento Racional com fins de minimizar as intervenções sobre a cobertura vegetal.

5.2.5. Construção das Vias de Acesso

A região do empreendimento é servida por rodovias estaduais asfaltadas, as quais oferecem facilidades de acesso até a entrada da área do complexo eólico, de forma que haverá necessidade somente de construção de acessos internos.

Dentro das CGEs, as vias de acesso até cada um dos aerogeradores terão cerca de 8 metros de largura, para permitir a entrada de caminhões, guindastes, e serviço de manutenção durante o período de operação.

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.

Depois do transporte e montagem do complexo eólico, os acessos serão utilizados apenas para manutenção dos aerogeradores.

5.2.6. Construção da Subestação e Sala de Controle

As obras de construção da Subestação Elevadora (SE) incluem os serviços de supressão vegetal, terraplenagem e pavimentação.

Para evitar o acesso de pessoas não autorizadas à área da SE, esta será totalmente cercada.

Na sala de controle estarão dispostas as instalações da sala de painéis, banheiro, vestiário e depósito.

5.2.7. Construção das Fundações e Bases dos Aerogeradores

Outra grande parte das obras civis diz respeito às fundações da torre (em concreto armado, estacada quando necessário, com diâmetro de 15 metros e 300 a 400 m³ de concreto).

A área abrangida pela fundação do aerogerador é de aproximadamente 225 m², sendo que a maior parte da área da fundação fica embaixo do solo.

A locação dos aerogeradores será feita através de levantamento topográfico com demarcação do local segundo a coordenada geográfica estabelecida no *layout* geral das CGEs.

Exemplo de Escavação para Instalação de Aerogerador



Foto: Geoconsult, 2010.

Perfuração das Estacas com Sonda

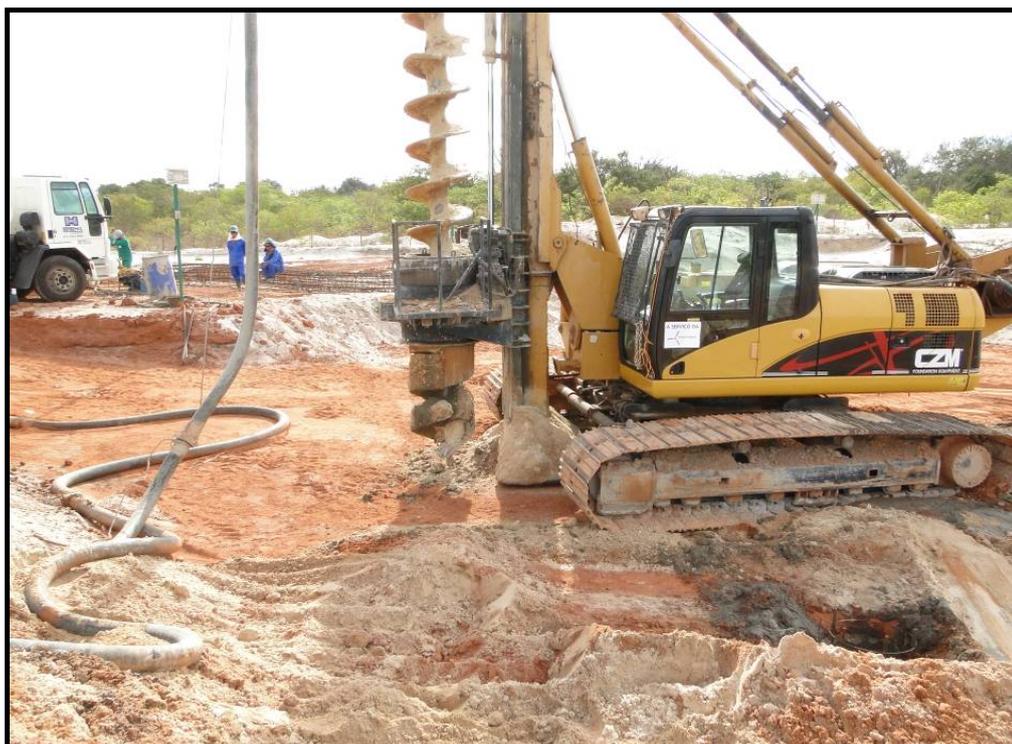


Foto: Geoconsult, 2010.

Exemplo de Fixação das Estacas (a) Armadura; (b) Preenchimento com Concreto

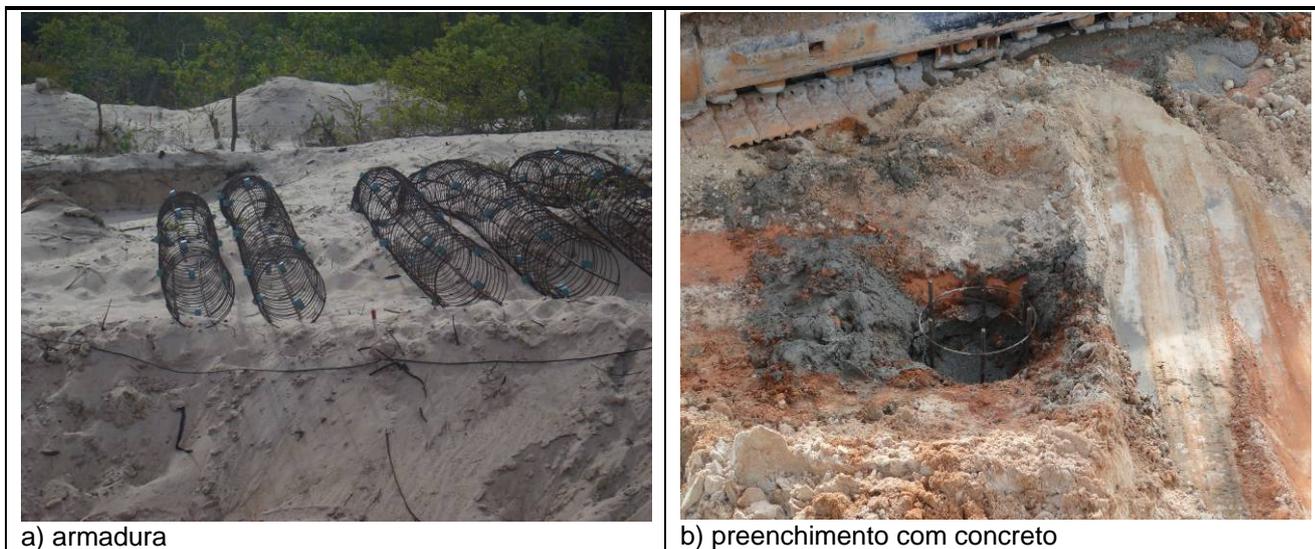


Foto: Geoconsult, 2010.

Extensão das Estacas com Armaduras de Engates da Sapata ou Bloco



Foto: Geoconsult, 2010.

Cimentação da Base com as Armaduras de Engaste



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



Foto: Geoconsult, 2010.

Detalhamento da Coroa de Ancoragem



Foto: Geoconsult, 2010.

5.2.8. Montagem das Torres e dos Aero geradores

As torres e os aerogeradores são montadas através do uso de um guindaste com capacidade de até 100 toneladas.

A torre é fixada numa base circular em concreto armado. Na parte central onde se apóia o tubo, há um reforço de seção circular com ferragem de fretagem, onde é fixado o anel de sustentação do tubo inferior da torre, conforme projeto e cálculos estruturais.

O corpo da torre do aerogerador é aço ou concreto, sendo composta várias seções unidas uma a outra. As seções são formadas pela junção de segmentos verticais compondo um tronco de cone. As seções são mantidas juntas uma a outra através da inserção de guias de aço (macho) montadas na seção superior que se encaixam em furos guias (fêmeas) na seção inferior. As juntas horizontais são preenchidas por cimento de alta resistência.

Os componentes do aerogerador (nacele, três pás e *hub*) também são acoplados à torre com o uso de guindastes, podendo todo o conjunto ser elevado junto ou separadamente.

Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica de um Aerogerador



Fonte: Camargo-Schubert.

Montagem dos Aerogeradores



Fonte: Casa dos Ventos, 2012.

5.2.9. Montagem Elétrica

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

Diversas são as ligações elétricas existentes no aerogerador após a montagem mecânica.

Todo aerogerador deverá possuir uma subestação unitária a qual servirá para transformar a energia nos parâmetros exigidos pela concessionária, podendo desta forma realizar a ligação na rede elétrica.

A energia elétrica gerada por cada um dos aerogeradores será transmitida ao seu respectivo alimentador, instalado na nacela, envolvendo os dispositivos de proteção e manobra necessários. Da nacela o aerogerador se conecta a disjuntores instalados na base no interior da torre. Destes disjuntores saem os cabos isolados que compõem os circuitos internos da central eólica.

5.2.10. Cabeamento Elétrico

A partir de cada uma das subestações unitárias dos aerogeradores sairão cabos aéreos, radial em estruturas de concreto, que interligarão estas subestações à rede de distribuição aérea interna, que estará localizada ao longo do trajeto dos aerogeradores.

5.2.11. Interligação Elétrica

Esta ação compreende montagem eletromecânica, instalação dos cabos elétricos e ópticos, e instalação dos postos de transformação e do posto de medição e proteção, através dos quais as centrais geradoras eólicas se interligarão a rede da CHESF. Este serviço deverá ser feito por empresa especializada.

5.2.12. Desmobilização da Obra

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, bem como, retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

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 do **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**.

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

5.2.13. Testes Pré-operacionais e Comissionamento

A regulagem dos sensores que irão manter a constância da voltagem na geração de energia elétrica e o sistema de monitoramento que garantirá uma operação segura e confiável será testada nesta fase.

Somente depois de todos os ajustes para produção segura da energia elétrica é que o sistema será considerado apto para operação.

5.3. FASE DE OPERAÇÃO

5.3.1. Produção de Energia Elétrica

A etapa de Operação tem início a partir dos testes de comissionamento dos equipamentos e se inicia com a obtenção da Licença Ambiental – Licença de Operação (LO). É constituída pela geração de energia a partir do vento, mitigação de impactos ambientais e a administração do empreendimento.

Conforme mencionado anteriormente, as **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** têm como finalidade a geração de energia elétrica a partir do vento. Essa produção de energia se dá da seguinte forma:

- O vento circula pela área abrangida pelas pás do aerogerador.
- A força do vento gira as três pás que propulsionam o rotor. Este se conecta com o eixo principal que move um gerador.
- Dentro da turbina há um multiplicador de velocidade o qual se acopla ao rotor. Isto permite que o gerador produza velocidade.
- A eletricidade é enviada por cabos que descem pelo interior da torre e se conectam a uma rede de energia.
- Essa energia flui até a subestação elevadora de tensão localizada no complexo eólico e depois é transmitida através de linhas de transmissão até as subestações.

A energia elétrica produzida nas centrais eólicas será escoada através de duas linhas de transmissão, de 2 (duas) linhas de transmissão de 72,5 kV até o barramento de 72,5 kV da ICG Coletora Amontada de 230 kV pertencente ao Sistema Interligado Nacional - SIN, distante aproximadamente 38 km da área do empreendimento.

A previsão de vida útil do complexo eólico é de 20 anos de produção contínua, podendo ser prorrogado para 25 ou 30 anos, a depender das condições de mercado.

5.3.2. Manutenção dos Equipamentos

Durante a operação do complexo eólico não haverá a necessidade de manter uma grande quantidade de pessoal para a sua manutenção e operação. Em geral, estima-se que serão contratados cerca de 10 operadores, 01 auxiliar de serviços gerais e 06 vigilantes.

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

Serão efetuadas campanhas de medições baseadas em reconhecidos procedimentos, de forma a determinar os níveis de ruído emitidos pelo complexo eólico. Caso seja necessário, serão feitos ajustes de forma que os níveis de ruído se tornem aceitáveis e compatíveis com as Normas Brasileiras aplicáveis.

As fontes de ruído mais críticas durante a operação das centrais eólicas serão os aerogeradores e as subestações. As emissões no perímetro do complexo eólico não deverão exceder os limites estabelecidos pela legislação.

5.4. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo total previsto para implantação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** é de 7 bimestres, ou seja, 14 meses, a contar da emissão da Licença de Instalação.

Cronograma de Implantação

ETAPAS	Período (Bimestre)					
	1°	2°	3°	4°	5°	6° e 7°
Medidas Mitigadoras Iniciais	■					
Limpeza da área		■				
Instalação do Canteiro de Obras		■	■			
Terraplanagem		■	■	■		
Construção de acessos		■	■	■		
Mobilização de materiais e equipamentos			■	■	■	
Preparação das bases			■	■	■	
Montagem dos Aero geradores				■	■	
Interligação Elétrica				■	■	
Subestação de saída				■	■	
Testes Pré-Operacionais					■	■
Desmobilização e Limpeza Geral					■	■
Operação						■

Fonte: Memorial Descritivo da CGE Amontada 1 (FG Soluções em Energias, 2013).

6. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

6.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

A área de influência ambiental de um projeto ou empreendimento corresponde ao espaço físico, biótico e socioeconômico susceptível de alterações como consequência da sua implantação e operação.

Neste sentido, o planejamento dos estudos deve flexibilizar seus limites, de forma a considerar as inter-relações nos seus diversos níveis. Nesse caso, o diagnóstico ambiental se compõe em estudos tomando por base duas áreas em que os impactos terão influências distintas, sendo assim denominadas: área de influência direta e área de influência indireta.

A área de influência do empreendimento é definida em função das previsões de seus impactos ambientais.

A Área de Influência Direta é a área onde os efeitos são produzidos diretamente por uma ou várias ações do empreendimento. Geralmente a AID compreende a área de interferência física do empreendimento, ou seja, o espaço físico das intervenções, e seu entorno mais próximo.

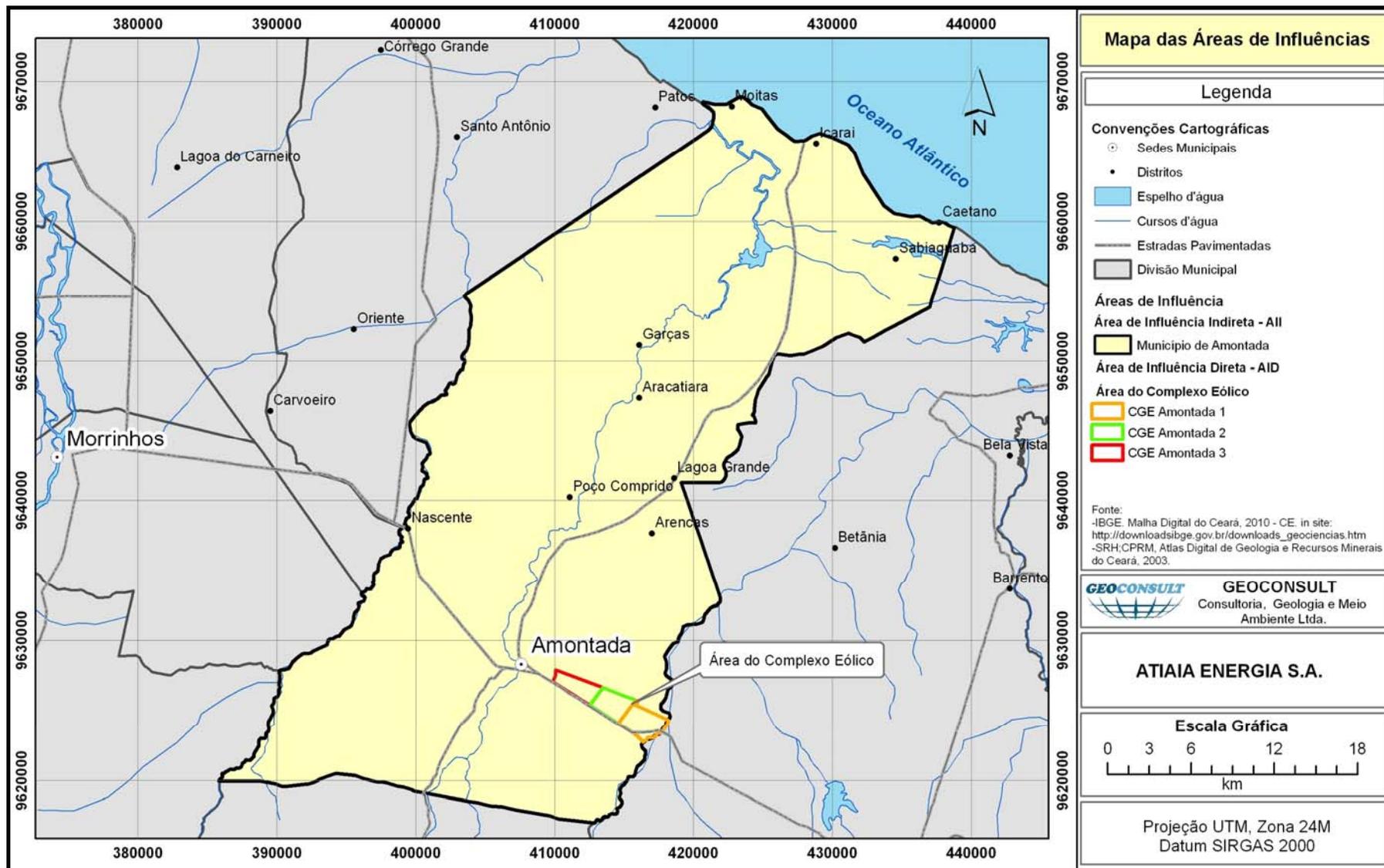
A Área de Influência Indireta é aquela onde os impactos ambientais se refletem de forma indireta.

Para o projeto das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** foram definidas as seguintes áreas de influência:

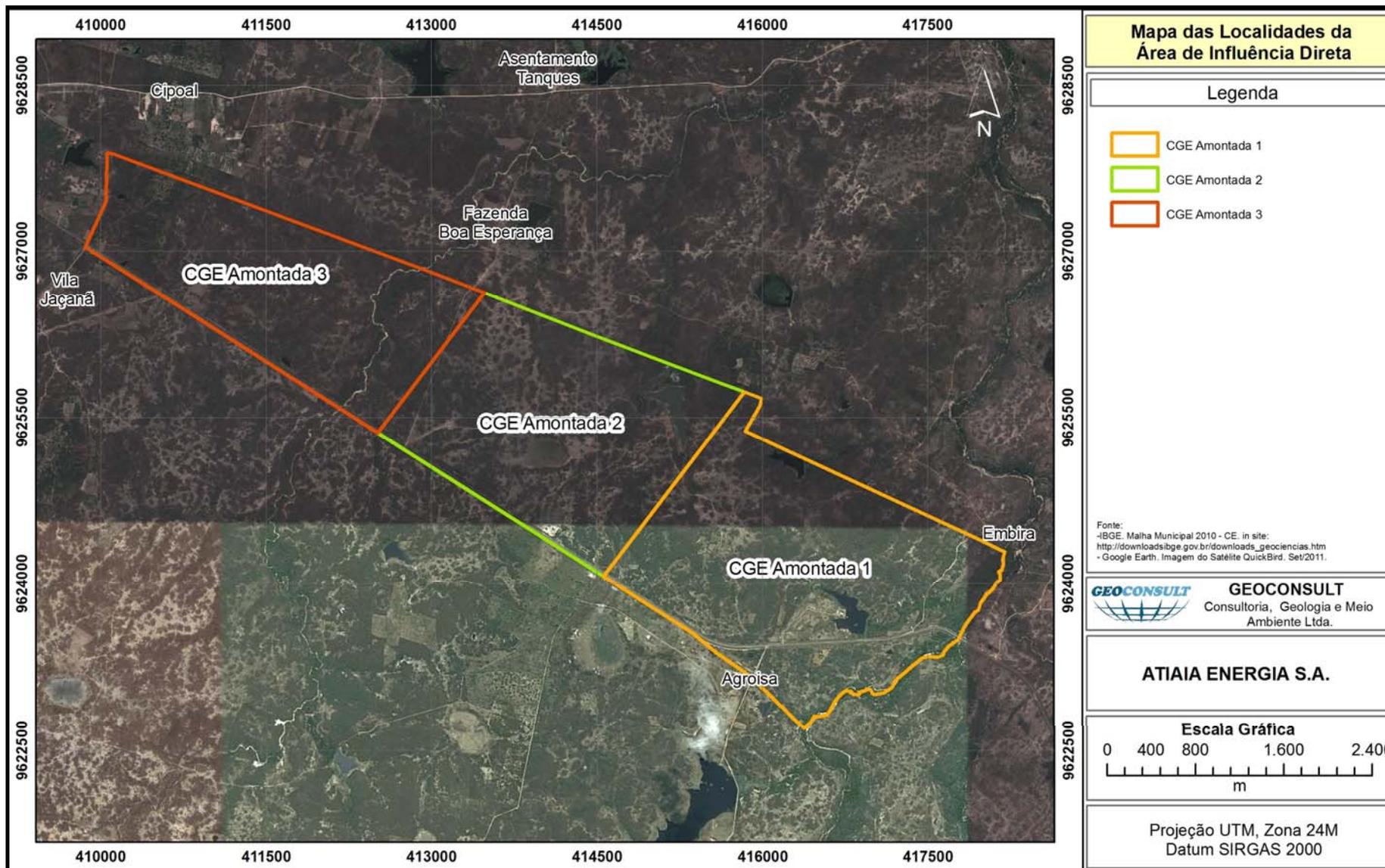
Área de Influência Indireta (AII): compreende para os meios físico, biótico e socioeconômico, os componentes ambientais inseridos no território do município de Icapuí.

Área de Influência Direta (AID): para os meios físico e biótico compreende a área do projeto. Para o meio socioeconômico reporta-se a população residente na área do empreendimento – Fazenda Amontada, e nas localidades de entorno, a saber: Cipoal, Fazenda Boa Esperança, Assentamento Tanques, Embira, Agroisa e Vila Jaçanã.

Áreas de Influência do Empreendimento



Localidades da Área de Influência Direta



7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Objetivando conhecer bem a região onde serão implantadas as **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** foi feita uma caracterização ambiental com base em diferentes aspectos associados aos meios físico, biótico e socioeconômico.

No que se refere ao meio físico, destacam-se as informações sobre o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo e os corpos d'água.

Quanto ao meio biótico procurou-se levantar a vegetação existente na área de implantação do projeto e a fauna associada, para que, no projeto final, se fizesse o menor desmatamento possível e sem que fossem afetadas espécies ameaçadas de extinção.

A qualidade ambiental e de vida das comunidades que vivem no entorno da área das centrais eólicas foi analisada cuidadosamente, para que se possa garantir que o empreendimento seja benéfico para a região, não trazendo impactos sociais, econômicos e culturais que não possam ser resolvidos a contento da população local.

7.1. MEIO FÍSICO

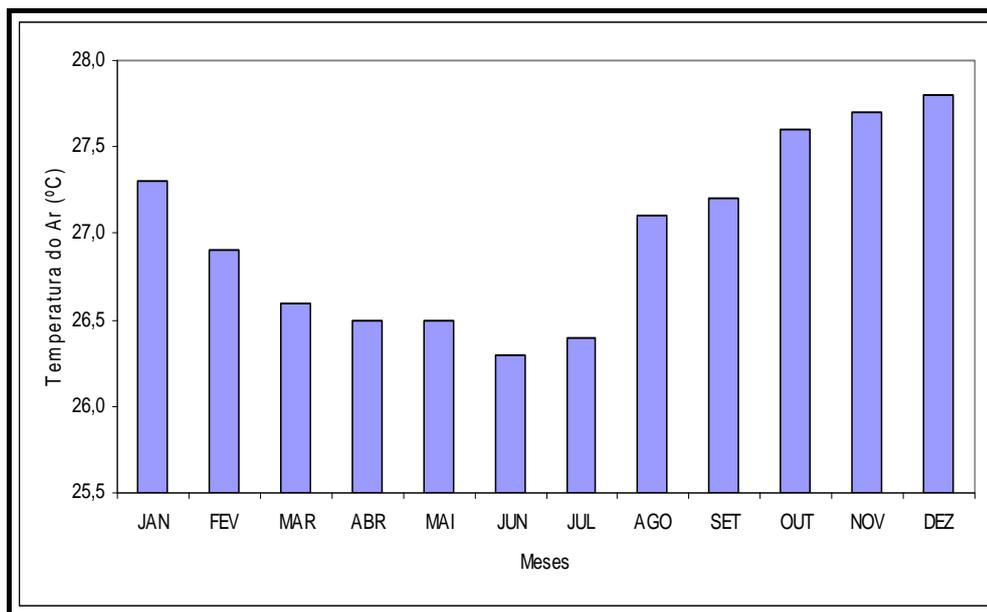
7.1.1. Clima e Qualidade do Ar

O clima da região onde se localiza o empreendimento se caracteriza por um tipo climático tropical, chuvoso, quente e úmido, com chuvas no verão e precipitações máximas no outono.

O comportamento térmico da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes térmicas reduzidas. A temperatura compensada apresenta uma pequena variação de 1,4°C para os meses de julho (26,4°C), e dezembro (27,8°C).

A umidade relativa média apresenta uma variação máxima de 15,0% entre os meses de abril (88,0%) e o trimestre: set-nov (73,0%), meses que correspondem aos períodos mais significativos de precipitações pluviométricas e de estiagem, respectivamente.

Distribuição Média da Temperatura do Ar (1977-2007)



Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica de Acaraú (INMET).

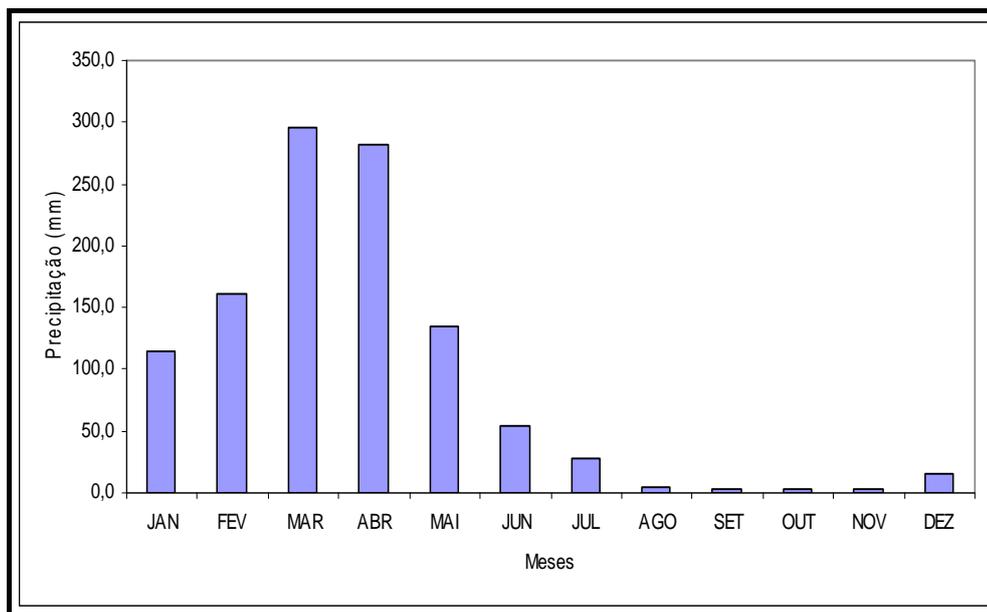
As taxas de evaporação da região de estudo mostraram-se bastante elevadas, sendo superiores a 1.935,2 mm por ano, com uma média mensal de 161,3 mm. As taxas mínimas são registradas durante o 1º semestre do ano (103,6 mm, em média), e as máximas ocorrendo a partir do 2º semestre (219,0 mm).

A estação com maior índice pluviométrico varia de 4 a 7 meses, seguido por um período acentuadamente seco. Nesse período de boa pluviosidade, as chuvas iniciam-se no mês de janeiro, consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro, com as precipitações de maior expressão ocorrendo entre os meses de março (296,4 mm), abril (281,2 mm) e maio. Por outro lado, o período mais seco ocorre entre os meses de setembro a novembro.

De maneira geral, de acordo com os dados analisados da Estação de Acaraú, a velocidade dos ventos detém um comportamento antagônico ao regime pluviométrico e estreitamente associado ao regime térmico.

No 1º semestre do ano, onde se tem a ampla concentração pluviométrica e uma queda das médias térmicas, os ventos apresentam uma média de 3,4 m/s, onde o mês de abril (de maior pluviosidade) apresenta uma velocidade média de apenas 2,7 m/s. Ao longo do 2º semestre, 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 em setembro, a velocidade alcança 5,6 m/s.

Distribuição Média da Precipitação (1977-2007)



Fonte: Baseado em dados da Estação Meteorológica de Acaraú (INMET).

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.

O painel climático da região tem como característica os indicadores a seguir:

Pluviosidade média total anual	722,25 mm
Período mais chuvoso	Fev/Abr
Mês de maior pluviometria	Março
Mês de menor pluviometria	Outubro
Evaporação total anual	1.935,2mm
Temperatura média anual	27°C
Umidade relativa média anual	79%
Insolação anual	2.815,3h
Período de maior insolação	Set/Nov
Período de menor insolação	Mar/Mai
Velocidade média anual dos ventos	3,5 m/s
Período de maiores ventanias	Set/Nov
Direção Predominante dos Ventos	E

7.1.1.1. Nível de Ruídos

A Área de Influência Direta (AII) caracteriza-se pela baixa densidade populacional a qual encontra exceção na sede municipal, situada nas proximidades da área de implantação do complexo eólico.

No mais, a população das localidades situadas no entorno, Cipoal e Embira, apresenta, de maneira geral, uma ocupação econômica associada 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 criação de animais.

O quadro sumariamente descrito acima, em suma, proporciona no campo teórico uma diversidade pouco significativa de níveis de ruídos no contexto espacial da área do Complexo, o qual serviu como parâmetro básico para a seleção dos setores onde foram realizadas medições para a determinação do nível de ruídos em ambientes externos.

Na área foram realizadas medições em 05 (cinco) pontos diferentes, abrangendo a proximidade de setores habitados, setores essencialmente conservados no tocante à sua cobertura vegetal, bem como as áreas de diferenciação natural relativas aos corpos hídricos verificados no terreno.

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.

Resultados das Medições do Nível de Ruídos do Complexo Eólico

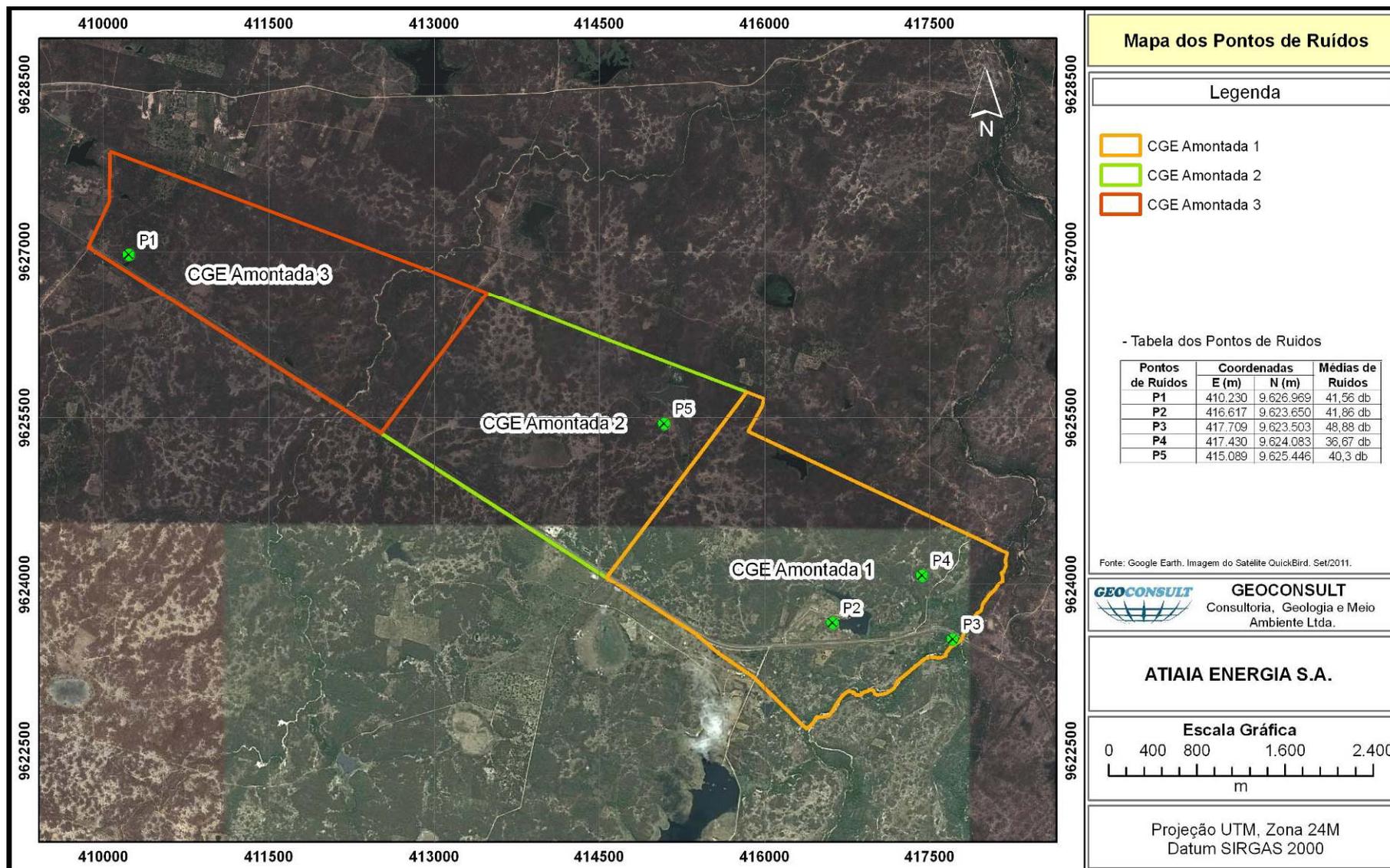
Pontos	01	02	03	04	05
Valor (dB)	41,56	41,86	48,88	36,67	40,3

Fonte: Geoconsult, relatório interno.

Os valores alcançados são os comumente encontrados em setores similares, ou seja, naturalmente conservado, em contato com setores habitados e também próximos de uma rodovia asfaltada, no caso específico do complexo eólico, a CE-354.

Os níveis mais elevados foram verificados nos pontos de medição situados nas proximidades da referida rodovia estadual, com destaque para o ponto 03 (48,88 dB). Por outro lado, os menores índices situaram-se nos setores mais internos da área de implantação do complexo eólico, com destaque para o ponto 04 (36,67 dB).

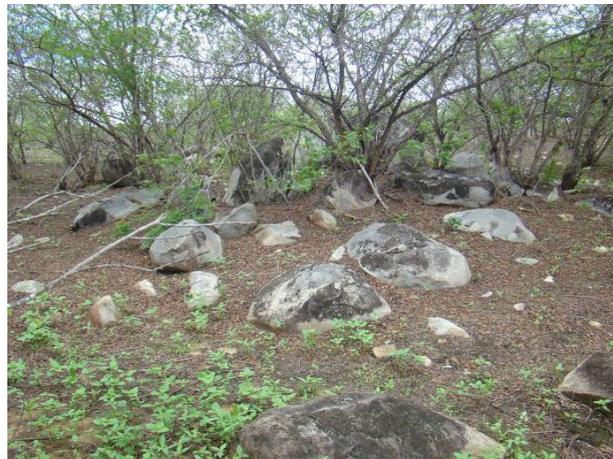
Mapa de Localização dos Pontos de Medição de Ruídos na Área do Empreendimento



7.1.2. Geologia

No âmbito regional, a geologia é caracterizada pelas rochas datadas do pré-cambriano, pelos sedimentos terciários da Formação Barreiras, além dos sedimentos quaternários que estão representados por sedimentos litorâneos, eólicos e sedimentos fluviomarinhos.

Destaca-se o rio Aracatiaçu que apresenta importante participação no contexto geológico regional através dos depósitos aluvionares das suas margens.



Afloramento de rochas no setor meridional da CGE Amontada 2.

A área das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** é amplamente constituída pelas litologias associadas à Unidade Canindé do Complexo Ceará, onde se observa a



Afloramento significativo de rochas no setor leste da CGE Amontada 1.

ocorrência de paragneisses em níveis distintos de metamorfismo e de migmatização.

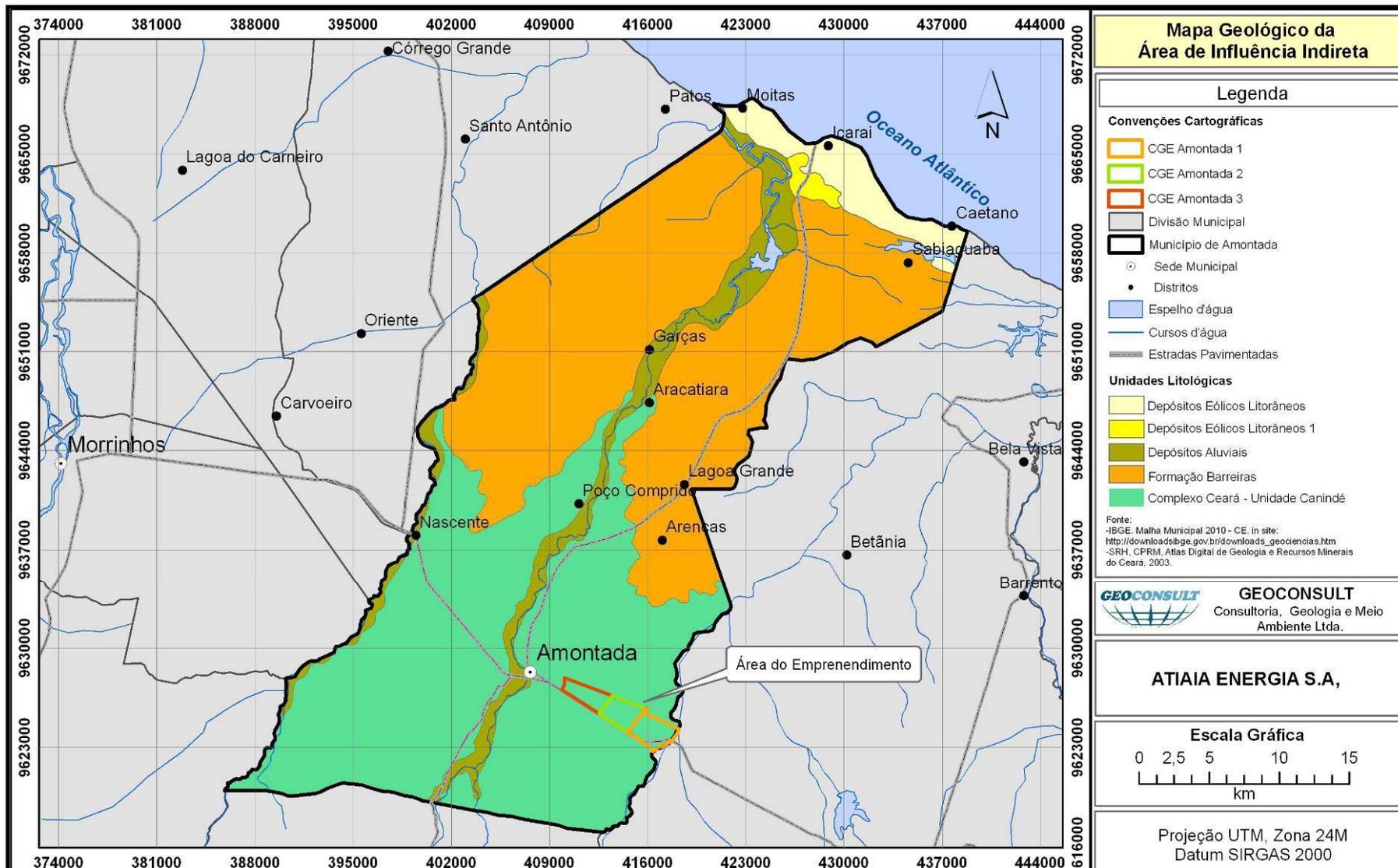
Em função dos processos intempéricos-erosivos de ordem areolar que ocorrem na área, são verificados afloramentos com características diferenciadas entre si dessas rochas.

Complementando o quadro litológico da área de ocorrência do complexo eólico, em diversos setores e em proporções diferentes, recobrimo as litologias antigas do Complexo Ceará, tem-se os depósitos sedimentares de idade quaternária e ambiente fluvial, os quais, por vezes, afloram paleopavimentos de cascalheiras.



Leito de curso d'água e pequeno depósito aluvial junto de afloramentos de paleopavimentos cascalhosos.

Mapa Geológico do Município de Amontada



Por fim, proporcionalmente em menor escala do que as litologias supracitadas têm-se os depósitos lacustres, compostos predominantemente por sedimentos retrabalhados das litologias da Unidade Canindé e, de forma mais superficial, por matéria orgânica.

7.1.3. Geomorfologia

A região do estudo compõe-se dos seguintes domínios geomorfológicos: Depressão Sertaneja, Maciço Residual, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial e Planície Litorânea, além dos Recifes do Barreiras.

As **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** encontram-se essencialmente em um contexto geomorfológico de predomínio da depressão sertaneja.



Setor da depressão sertaneja suavemente ondulada.

Apesar dessa aparente homogeneidade, até em função de seu tamanho (1.399,33 hectares), a área apresenta diferenciações. De maneira geral, tem-se uma amplitude topográfica que vai de 69 m, no setor oeste, para 42 m no limite leste, junto ao leito do rio Cruxati, curso d'água que se configura no nível de base local, ou seja, para onde, direta e indiretamente, escoam as águas.



Leito seco de um dos cursos d'água do terreno.

No contexto específico da depressão sertaneja, observa-se uma diferenciação no tocante ao direcionamento dos caimentos topográficos, tendo em vista que há uma significativa diversidade de cursos d'água, os quais apresentam direcionamentos diversos, embora, em última instância, com deságue no rio Cruxati.

Complementando esse quadro, tem-se os já referidos cursos d'água, configurados em leitos estreitos, suavemente embutidos na depressão sertaneja, de vazão intermitente, apresentando durante o período de estiagem e cessão da incisão linear, afloramentos de rochas em alguns trechos, por vezes associados com paleopavimentos de seixos e calhaus sub-angulosos e angulosos.

Especificamente nas áreas das CGEs Amontada 1 e 2, alguns desses cursos d'água foram barrados artificialmente, o que denotou no alargamento dos seus leitos à montante e na vazão controlada à jusante.

7.1.4. Pedologia

A região é composta por quatro tipos principais de solos: Planossolos, Argissolos Vermelho-amarelos; Gleissolos; Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Flúvicos.

Em função das características litológicas e morfológicas predominantes e quase homogêneas, apresentadas anteriormente, a área de influência direta do complexo eólico apresenta uma baixa diversidade de ocorrência de classes pedológicas, as quais se restringem aos planossolos e aos neossolos flúvicos.

Predominantes na área, os planossolos são estreitamente relacionados à depressão sertaneja, em função das litologias predominantes, de idade pré-cambriana, e à superfície predominantemente plana e suave ondulada.



Horizonte superficial dos planossolos.

São solos rasos e pouco profundos, que se caracterizam por apresentar perfis com horizontes A e E, ou mesmo desprovido de E, com textura arenosa sobre um horizonte Bt, às vezes em forma de colunas (estrutura colunar), de textura média ou argilosa. Em geral são imperfeitamente drenados, de cores acinzentadas e amarelo-claro e acinzentadas.

Por sua vez, os neossolos flúvicos se caracterizam por serem formados a partir do fluxo hídrico dos cursos d'água que recortam a área do complexo eólico em diversos setores. Os neossolos flúvicos apresentam apenas um horizonte A superficial diferenciado sobreposto a um C composto por uma sequência de camadas estratificadas e normalmente sem relações pedogenéticas entre si, e raramente ocorrem perfis que apresentam formação de um horizonte B incipiente. Variam de medianamente profundos a muito profundos.



Neossolos Flúvicos situados na calha de um pequeno curso d'água.

7.1.5. Recursos Hídricos

O município de Amontada encontra-se inserido no contexto espacial da bacia do Litoral, cuja sob esta designação agrupa-se um conjunto de bacias que drenam no sentido sul-norte, desaguando no Oceano Atlântico. As principais bacias do litoral são as dos rios Aracatiaçu, Aracatimirim, Mundaú e Trairí, sendo que as duas primeiras ocorrem em Amontada.

No município de Amontada pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas (aquífero fissural), coberturas sedimentares (barreiras e dunas) e depósitos aluvionares (aluvionar).

A área do complexo eólico, em relação aos recursos hídricos superficiais, apresenta como característica básica, a ocorrência de diversos riachos de tamanhos variados, embora



todos possam ser caracterizados como de pequeno porte e de vazão intermitente. Outra característica comum, é o fato de que todas as águas desses cursos d'água, direta e indiretamente, escoam para o leito do rio Cruxati, situado ao largo do limite leste do terreno e, por isso, caracterizado como o nível de base local.

Leito do rio Cruxati.

Apesar dessa aparente homogeneidade, tomando-se uma subdivisão da área a partir das delimitações de cada uma das três centrais eólicas, percebe-se uma clara diferenciação interna no direcionamento desses riachos. Vale citar a presença da CE-354 ao largo do limite meridional da área do complexo, a qual, por necessariamente ser mais elevada topograficamente que o seu entorno, funciona como uma espécie de divisor de águas local.

Na área da CGE Amontada 3 tem-se um agrupamento que apresenta um direcionamento oeste-leste e outro que drena de sul para norte. De sul, a partir da CE-354, para norte, fora da área do complexo eólico, também se direcionam os riachos da CGE Amontada 2, sendo um deles barrado artificialmente. Fugindo desse contexto, a CGE Amontada 1 tem seus cursos d'água drenando diretamente de oeste para leste, diretamente para o leito do rio Cruxati, no setor topograficamente mais rebaixado do terreno. Antes desse deságué, dois cursos d'água são barrados e formam dois açudes.

Por fim, vale informar que durante as visitas técnicas realizadas em março de 2013, parte dos cursos d'água, os de maior porte, apresentava o escoamento das suas águas superficiais, enquanto outros, de menor largura, apresentavam-se completamente secos, com a ampla exposição da litologias presentes nos seus leitos.



Leito de riacho apresentando águas superficiais.



Leito de riacho seco.

Quanto aos recursos hídricos subterrâneos, a área de estudo apresenta um amplo predomínio de ocorrência do aquífero fissural, com setores de exceção, de predomínio do aquífero aluvionar, relacionado aos cursos d'água de maior porte.

7.2. MEIO BIÓTICO

O estudo do meio biótico e o conhecimento da realidade florestal da área são importantes para assegurar o desenvolvimento sustentável do município de Amontada. Para isso foram estudados os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção, as áreas de preservação permanente e as unidades de conservação.

O que é ecossistema?

É um sistema natural, aberto, que inclui em certa área, todos os fatores físicos e biológicos daquele ambiente e sua interações.

7.2.1. Flora

O município de Amontada possui um grupo diverso de fitofisionomias que variam desde a vegetação herbácea de pós-praia, manguezais, passando por matas dunares, até florestas estacionais semidecíduas chamadas localmente de "matas de tabuleiro", e a caatinga.

O que é fitofisionomia?

É a classificação de um determinado tipo de vegetação por seus aspectos de estrutura (tamanho, porte) e formas de vida existentes em determinado ambiente.

As fitofisionomias encontradas nos ambientes terrestres e aquáticos da área do empreendimento são:

- Savana estépica arborizada (caatinga arbustiva);
- Vegetação com influência fluvial (carnebal);
- Vegetação palustre/ribeirinha; e.
- Campos antrópicos.

A **savana estépica arborizada**, ou caatinga arbustiva é vegetação predominante na área das CGEs Amontada 1, Amontada 2 e Amontada 3, apresentando fitofisionomia densa ou mais aberta.

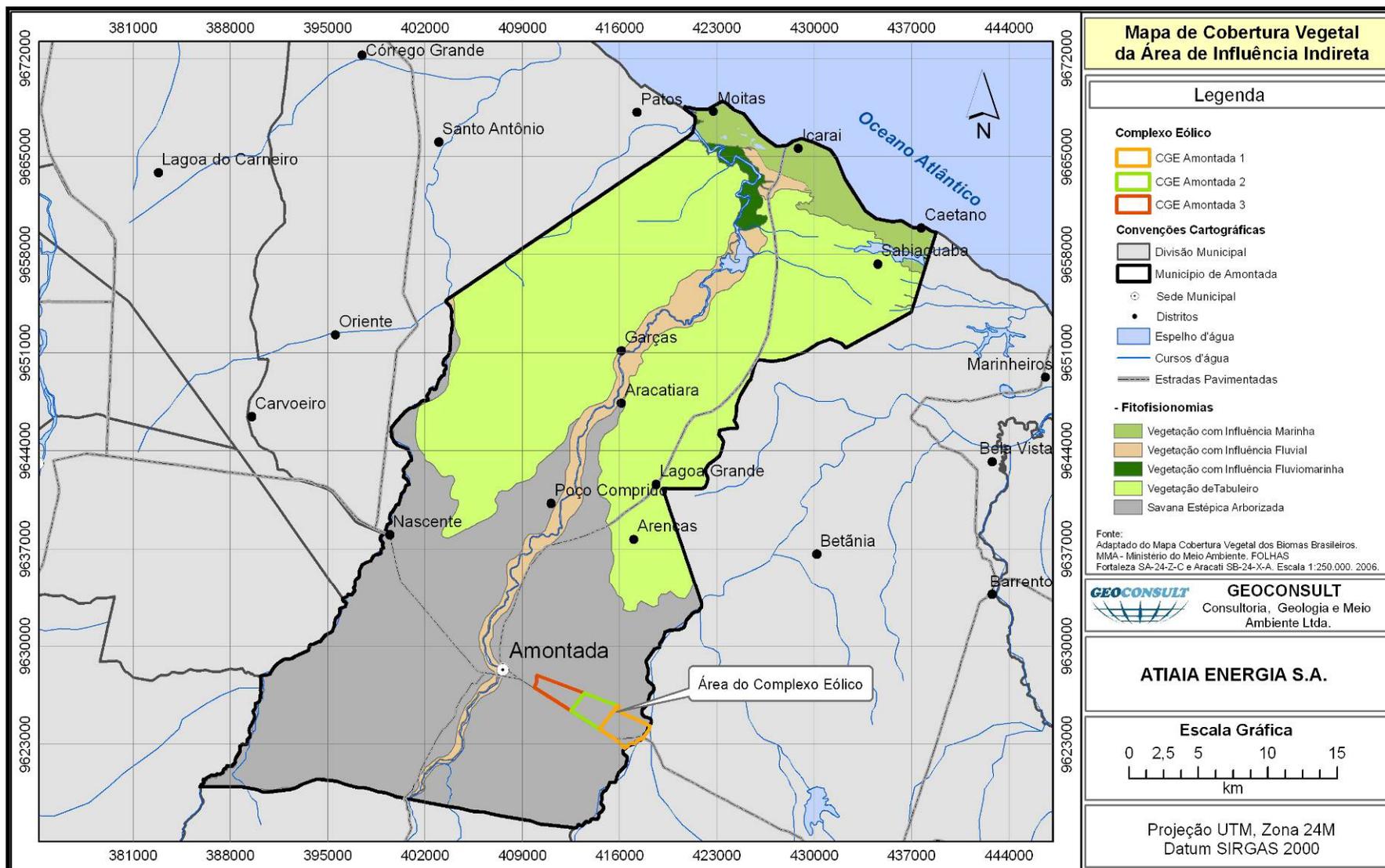


Caatinga densa.



Caatinga aberta.

Mapa de Cobertura Vegetal da Área de Influência Indireta do Empreendimento

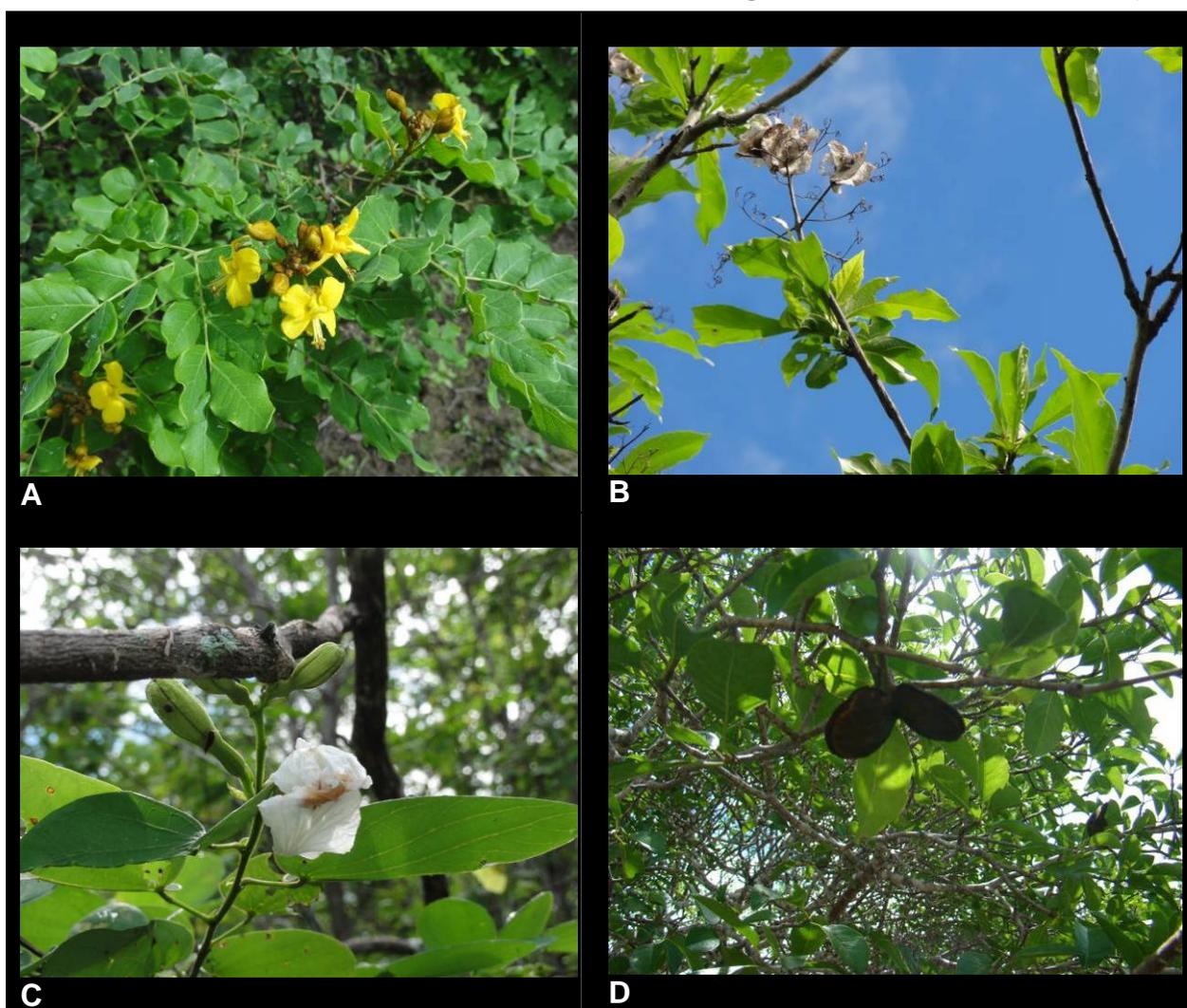


As espécies encontradas na área são: pereiro, mororó, catingueira, mofumbo, pau-branco, frei-jorge, sabiá, marmeleiro-branco, marmeleiro-preto, jurema-branca, cumaru, juazeiro, embiratanha, carnaúba, mandacaru, facheiro, pinhão-branco, salsa, viúva-alegre, jurubeba e alamanda-roxa.

Nas áreas onde a caatinga se encontra mais aberta há a presença marcante de exemplares de carnaúba em meio a um tapete herbáceo, que na época chuvosa apresentava-se verde e contínuo, onde se observou as espécies *Cipura xanthomelas*, *Commelina diffusa*, *Ipomoea asarifolia*, *Turnera guianensis* (chanana), *Stachytarfeta microphylla* (gervão) e algumas mimosáceas.

No setor leste do terreno sob afloramentos rochosos são encontradas espécies herbáceas, notadamente xique-xique, arbustivas e até arbóreas como catingueira, se desenvolvendo sob as fissuras da rocha.

Espécies Arbóreo-arbustivas Encontradas na Caatinga Arbustiva na Área do Projeto



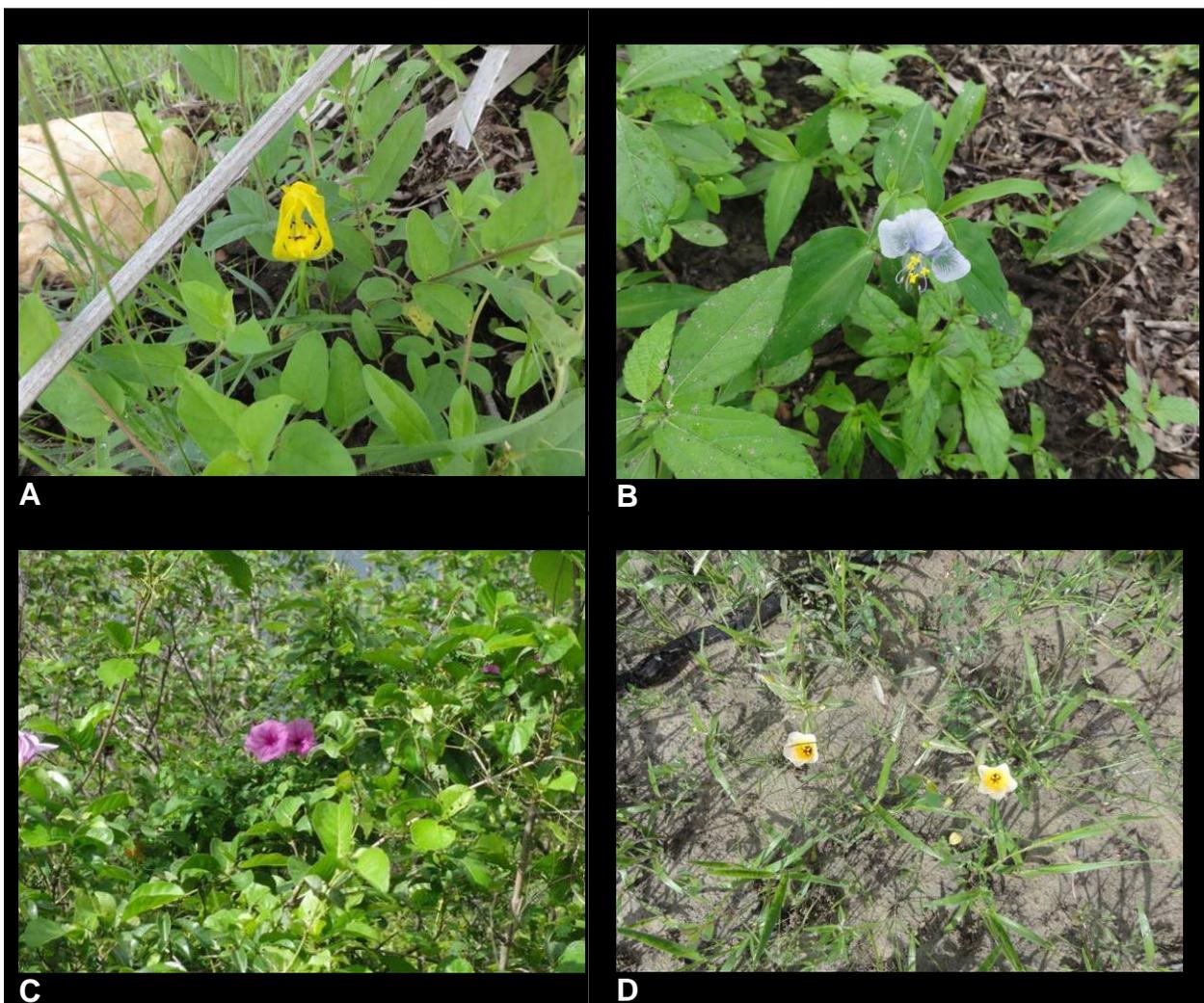
Legenda: A – *Poinciana pyramidalis* (catingueira); B – *Cordia oncocalyx* (pau-branco); C – *Bauhinia cheillanta* (mororó); D – *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.

Continuação



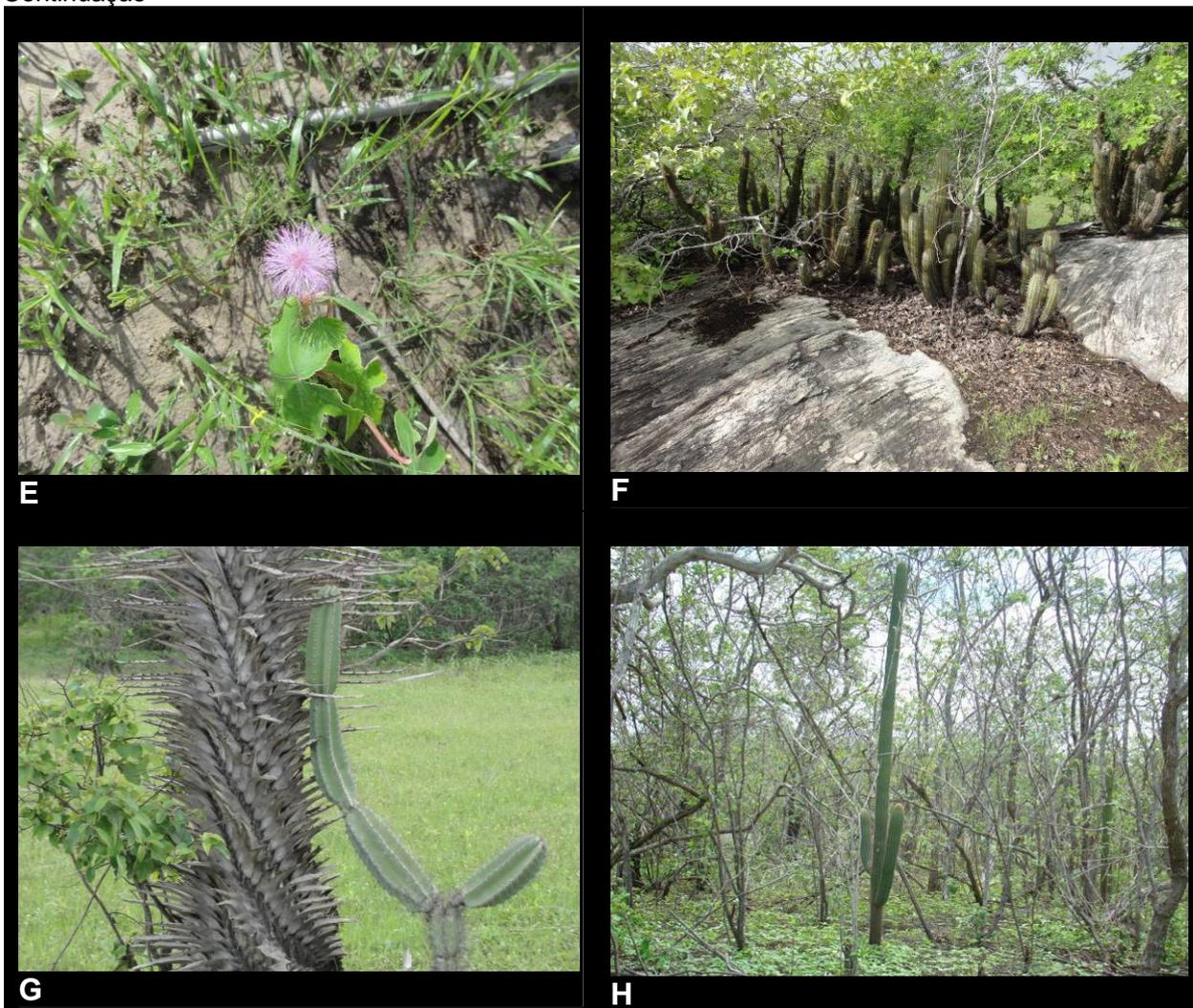
Legenda: E – *Ziziphus joazeiro* (juazeiro); F - *Copernicia prunifera* (carnaúba). Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.

Espécies Herbáceas e Subarbustivas Encontradas na Caatinga Arbustiva na Área do Projeto



Legenda: A – *Cipura xanthomelas*; B - *Commelina diffusa*, C - *Ipomoea asarifolia*; D - *Turnera guianensis*; Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.

Continuação



Legenda: E - Mimosácea; F – *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) sobre afloramento rochoso; G - *Cerus mandacuru* (mandacaru); H – *Pilosocereus pachycladus* (facheiro). Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.



Carbaubal na planície fluvial do rio Cruxati.

A **vegetação com influência fluvial**, ou também chamada de carnaubal ocorre no limite leste do terreno ao longo do rio Cruxati.

Essa região é bastante rica em capins e herbáceas. Geralmente apresenta as mesmas espécies das vegetações ribeirinhas, porém com predomínio de carnaúba.



Vegetação ribeirinha as margens de um dos reservatórios artificiais existentes na área do projeto.

No terreno existem 03 (três) reservatórios artificiais onde se desenvolve em suas faixas marginais uma **vegetação palustre/ribeirinha** com espécies como: capim-gengibre, junquinho, junco, capim-açu, capim-barba-de-bode, vassourinha de botão, guajiru, salsa-da-praia, entre outros. A presença de carnaúba também é marcante nesses setores.



Pequena plantação de milho na área de influência direta do projeto.

Os **campos antrópicos** englobam todas as formas de antropismo não incluídas em outras classes, tais como áreas agrícolas, áreas de vegetação em pousio, capoeira, pastagens, pequenos barreiros descaracterizados e solo exposto. Os campos antrópicos ocorrem no entorno das residências onde se tem espécies frutíferas, cajueiro e coqueiro, e pequenos roçados de milho e feijão.

Lista das Famílias e Espécies Levantadas na Área de Estudo, com seus Respetivos Nomes Vulgares, Hábitos e Cores das Flores

FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	COR DA FLOR
Apocynaceae			
<i>Allamanda blanchetti</i> A.DC.	alamanda-roxa	Lia	rósea
<i>Cryptostegia grandiflora</i> R.Br.	viúva-alegre	Lia	roxa
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i> L	cajueiro	Arv	branca-rosada
Arecaceae			
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	Arb	branca
Poaceae			
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	pereiro	Arv	branca
Boraginaceae			
<i>Cordia oncocalyx</i> Alemão	pau-branco	Arv	branca

Notas: Arv = Árvore; Arb = Arbusto; Sub = Subarbusto; Erv = Erva; Lia = Liana.

Continuação

FAMÍLIA/ ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	COR DA FLOR
Burseraceae			
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana	Arv	amarela
Cactaceae			
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	Erv	branca
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	xique-xique	Erv	branca
Combretaceae			
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mofumbo	Arv	fusco-ferrugínea
Commelinaceae			
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.		Erv	azul
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	salsa	Erv	rósea
Euphorbiaceae			
<i>Croton sincorensis</i> Mart.	marmeleiro-branco	Arb	branca
<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	marmeleiro-preto	Arb	branca
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão	Arb	vermelha
Fabaceae			
<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C.Smith	cumaru	Arb	branca-amarelada
<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	mororó	Arv	branca
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	sabiá	Arv	branca
<i>Mimosa misera</i> Benth.	malícia	Erv	lilás
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	feijão	Erv	branca
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema-branca	Arv	branca
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	catingueira	Arv	amarela
Iridaceae			
<i>Cipura xanthomelas</i> Klatt	-	Erv	amarela
Malvaceae			
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St. Hill) Rob.	embiratanha	Arv	branca
Poaceae			
<i>Zea mays</i> L.	milho	Erv	inconspícua
Rhamnaceae			
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	juazeiro	Arv	amarela-esverdeada
Solanaceae			
<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	Arb	branca
Turneraceae			
<i>Turnera guianensis</i> Aubl.	chanana	Erv	branca-amarelada
Verbenaceae			
<i>Stachytarfeta microphylla</i> Walp.	gervão	Erv	vermelha

Notas: Arv = Árvore; Arb = Arbusto; Sub = Subarbusto; Erv = Erva; Lia = Liana.

7.2.2. Fauna

O que é fauna?

É o termo coletivo para vida animal de uma determinada área ou período.

Em relação à fauna terrestre local, o grupo mais facilmente avistado é o das aves. De maneira geral são indivíduos que facilmente migram por entre as fisionomias, podendo ocupar os mais variados nichos ecológicos e alimentando-se de componentes variados, o que permite que se estabeleçam em diferentes ambientes.

Durante as expedições de campo foram observados na área de influência direta do empreendimento indivíduos das seguintes espécies: bem-te-vi, tetéu, sibite, tico-tico, anu-preto, tiziu, sabiá, viuvinha, rasga-mortalha, codorna-amarela, gavião-vermelho, gavião-ripino, gavião-carijó, carcará, rolinha-fogo-pagou, rolinha-picui, rolinha-roxa, cã-cão, balança-rabo-de-chapéu-preto, carão, saracura-três-potes, galo-campina, andorinha-dorrio, seriema, papacu e urubu-de-cabeça-vermelha.

Foram consideradas, ainda, aves citadas e descritas pelos moradores como sendo comuns da região, tais como: juriti, anu-branco, sabiá-gonga, papa-arroz, mãe-da-lua, bico-latão, corrução, golinha e azulão.

Algumas Aves Observadas na Área do Projeto



Legenda: A - *Caracara plancus* (carcará); B - *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó), Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.

Continuação

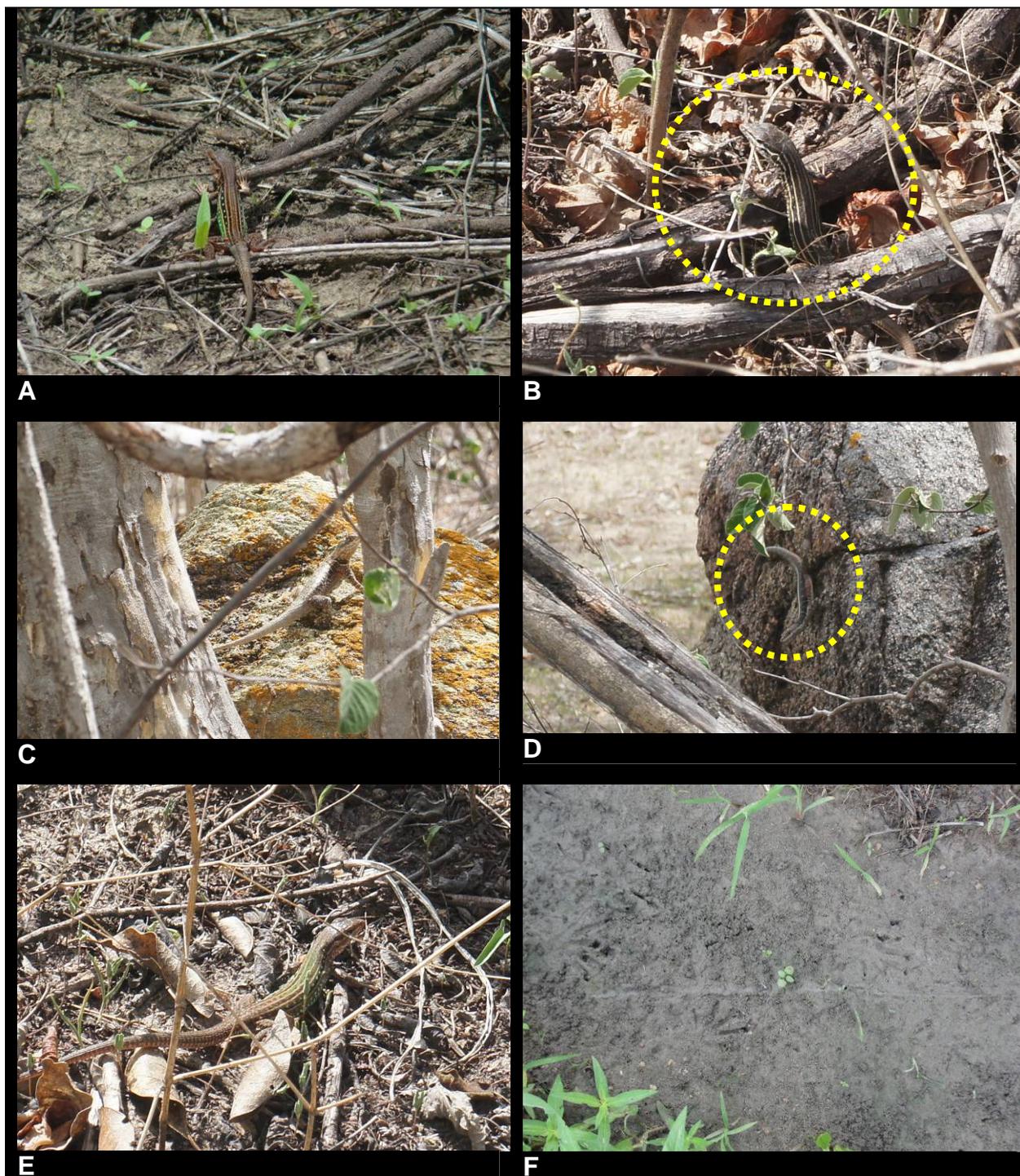


Legenda: C – *Columbina talpacoti* (rolinha); D – *Vanellus chilensis* (teteu); E - *Paroaria dominicana* (campina); F – Ninho de *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi); G - *Heterospizias meridionalis* (gavião-vermelho); H – Ninho elementar (ao solo) avistado na área. Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.

Outro grupo de animais que também é avistado comumente na área, mesmo que não em tanta frequência quanto as aves, é o grupo dos répteis.

Dentre os répteis da área do projeto ressalta-se a presença de tejubina e calango que são facilmente avistados na área de estudo. São ainda comuns na região, segundo moradores: teju, lagarto; e as serpentes: salamanta, coral-verdadeira, coral-falsa, jibóia, cascavel, boipeba, corre-campo, jararaca, cobra-cipó, cobra-preta, cobra-de-tabuleiro. Outros representantes da herpetofauna foram citados, dentre eles: calango-cego, briba, jabuti e cágado-cabeçudo.

Alguns Répteis Observados na Área do Projeto



Legenda: A – *Ameivula ocellifera* (tejubina); B – *Ameivula ocellifera*; C – *Tropidurus torquatus* (calango); D – *Tropidurus torquatus* (calango); E – *Ameivula ocellifera* (tejubina); F – Rastro de *Tupinambis teguixin* (teju). Fotos: Geoconsult, 2013 e 2014.

Com relação aos mamíferos amostrados na área de influência direta do empreendimento foram avistados, durante as expedições de campo, preá e guaxinim.

Em entrevistas com os moradores da região, os mesmos relataram a presença de outros mamíferos, dentre eles: soim, peba, raposa, gambá, tatu, rabudo, furão-pequeno e cassaco.

Foram relatados pelos moradores como presentes na região de forma esporádica, gato-do-mato e jaguatirica, mas nenhum indivíduo ou vestígio foi avistado pela equipe técnica na área.

Foram observados na área diversos vestígios de animais domésticos pertencentes aos moradores do entorno da AID. Foram encontrados vestígios de ovinos, caprinos, equinos, bovinos e galináceos, além de animais de companhia como felinos e canídeos.

A relação dos moradores com os animais silvestres, por vezes, não é harmoniosa. Os populares, desconhecendo a legislação de crimes ambientais e os conceitos de educação ambiental, caçam os animais silvestres que possam vir a preda os animais que a população cria em casa.

Outros aspectos culturais também influenciam a fauna local, como, por exemplo, a caça de teju e peba para a alimentação das famílias que subexistem na região.

7.2.3. Espécies Endêmicas, Raras, Ameaçadas de Extinção e/ou de Interesse Econômico e Científico

O que é espécie endêmica?

É aquela cuja distribuição natural está limitada a uma determinada região.

O que é espécie ameaçada de extinção?

Uma espécie ameaçada é uma espécie cujas populações estão decrescendo a ponto de colocá-la em risco de desaparecimento.

Na área de implantação das centrais eólicas não foram encontradas espécies vegetais e animais endêmicas ou raras.

Porém, merecem atenção a imburana, jatobá e pereiro, citadas como vulneráveis pelo Zoneamento Ecológico-Econômico dos Biomas Caatinga e Serras Úmidas do Estado do Ceará.

Espécies com Valor Científico e Econômico Encontradas na Área do Empreendimento

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	USOS						
		Alimentar	Medicinal	Comercial e/ou Industrial	Madeira	Forragem	Ornamental e/ou Paisagismo	Restauração Florestal
<i>Cyperus ligularis</i>	tiririca					X		
<i>Anacardium occidentale</i>	cajuzeiro	X		X	X		X	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	murici	X						
<i>Poincianella pyramidalis</i>	catingueira		X		X	X		
<i>Cereus jamacaru</i>	mandacaru					X	X	
<i>Chamaecrista ensiformes</i>	pau-ferro				X			X
<i>Chrysobalanus icaco</i>	guajiru				X			
<i>Cocos nucifera</i>	coqueiro	X		X	X			
<i>Copernicia prunifera</i>	carnaúba			X	X	X		X
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá				X			
<i>Jatropha</i> sp	pinhão					X		
<i>Mangifera indica</i>	mangueira	X		X			X	
<i>Mouriri pusa</i>	puçá				X			
<i>Ouratea fieldingiana</i>	batiputá				X			
<i>Pseudobombax marginatum</i>	embiratanha		X				X	X
<i>Protium heptaphyllum</i>	amescla		X		X		X	
<i>Turnera guianensis</i>	chanana		X				X	

Fonte: MAIA, 2004; BRAGA, 1960; RADAM Brasil, 1981.

Quanto à fauna, segundo as entrevistas realizadas com moradores locais, ocorrem tanto na área de influência indireta como na área de influência direta, gato-do-mato e jaguatirica, mas nenhum indivíduo ou vestígio foi avistado pelas equipes técnicas na área.

Várias espécies da flora silvestre que ocorrem na área do empreendimento são importantes como fontes de alimento, recursos medicinais ou apresentam importância em utilidades como forragem para animais de criação, lenha, carvão e interesse comercial.

7.2.4. Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente são espaços territoriais especialmente protegidos, representando instrumentos de relevante interesse ambiental que integram o desenvolvimento.

Ao longo da área do empreendimento existem como áreas de preservação permanente:

- Faixa marginal de 30,00 metros de largura, medida a partir do leito regular dos cursos d'água; e,
- Faixa marginal de 15,00 metros de largura no entorno dos reservatórios artificiais.

As áreas de preservação permanentes encontradas na área onde se projeta o empreendimento encontram-se grosso modo conservadas, exibindo vegetação ciliar composta pela própria caatinga arbustiva. Exceção se faz nos setores próximos a Linha de Transmissão que entrecorta o terreno e nas proximidades dos reservatórios artificiais, pois neste segundo, a presença de residências e as atividades antrópicas ali desenvolvidas desconfiguraram, por vezes, a vegetação original.

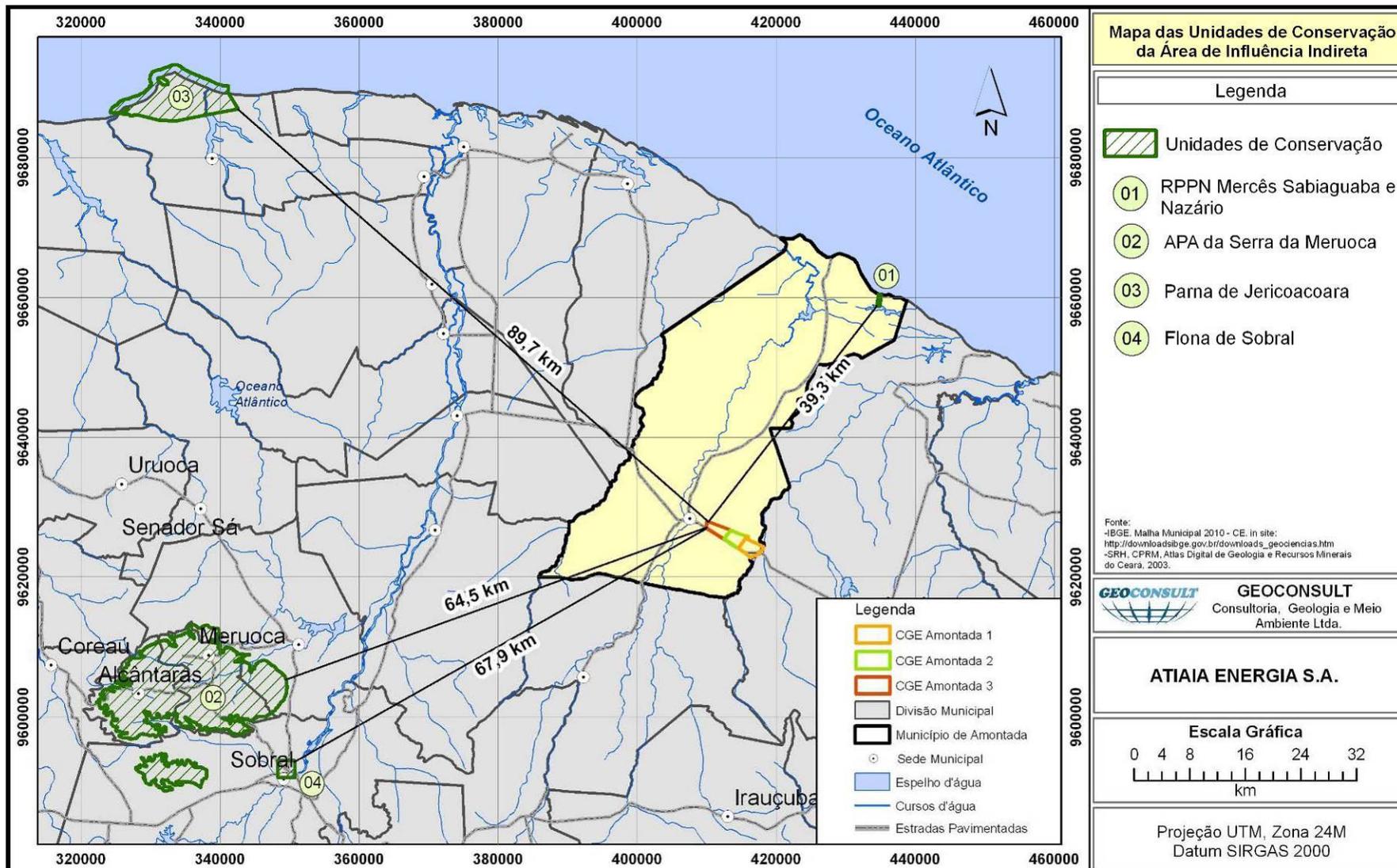
7.2.5. Unidades de Conservação

As unidades de conservação compreendem áreas de relevância ambiental dentro de determinadas regiões, quer seja pela representatividade de um ecossistema, pela beleza cênica de um determinado local ou visando a sustentabilidade do uso destas.

No município de Amontada existe apenas uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mercês Sabiaguaba e Nazário, reconhecida pelo IBAMA através da Portaria N°. 113, de 25 de outubro de 1993, que se situa a 39,3 Km da área do empreendimento.

A RPPN apresenta uma área de aproximadamente 50,0 ha (cinquenta hectares) e constitui-se parte integrante do imóvel denominado Mercês Sabiaguaba e Nazário, situado no município de Amontada.

Unidades de Conservação



A RPPN engloba em seu território basicamente a vegetação psamófila inserida na planície de deflação e as porções de setores ligados aos corpos hídricos como lagoas interdunares e pequenos cursos d'água.

A área do empreendimento dista considerável distância (mais de 60 km) das unidades de conservação existentes nos municípios vizinhos (Área de Proteção Ambiental da Serra da Meruoca, Floresta Nacional de Sobral e Parque Nacional de Jericoacoara).

7.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1. Área de Influência Indireta - All

O município de Amontada possui uma área de 1.179,59 km² e densidade demográfica do ano de 2010 de 20,53 hab/km². Amontada dista da Capital, Fortaleza aproximadamente 180,90 km.

Limita-se a norte com o Oceano Atlântico, a sul com o município de Miraíma, a leste com o município de Itapipoca, e a oeste com os municípios de Itarema, Acaraú e Morrinhos.

A divisão administrativa atual do município de Amontada está dividida em 10 distritos: Amontada (Sede), Aracatiara, Garças, Icarai, Lagoa Grande, Moitas, Mosquito, Nascente, Poço Comprido e Sabiaguaba.

Segundo dados do Censo Demográfico do ano de 2010 (IBGE, 2010) o município de Amontada possuía uma população formada por 39.232 habitantes, sendo 51,89% homens e 48,11% mulheres.

Segundo a Contagem Populacional do ano de 2010 do IBGE, a maioria dos domicílios particulares permanentes, 56,63% encontra-se em zona rural e 43,37% estão situados na zona urbana. A média de moradores relacionados ao Município ficou em torno de 4,00 moradores residentes na zona urbana e 4,48 na zona rural. No entanto, há uma predominância de habitações na zona rural e que se estruturam de forma mais simples, existindo até mesmo edificações construídas em taipa.

Com relação à população por faixa etária do Município, observou-se uma população relativamente jovem. No ano de 2010, a população do Município era composta de 30,07% com idade entre 1 e 14 anos e obteve índice de 60,04% da população com faixa etária de 15 a 64 anos e com índice de 7,75% a população com 65 anos ou mais de idade.

O município de Amontada possui uma infraestrutura habitacional formada por edificações de diversos aspectos arquitetônicos, variando de residências estruturalmente antigas ou modernas, até edificações comerciais, públicas ou mesmo estruturadas em taipa havendo edificações em vários estilos arquitetônicos. Os estilos variados das habitações estão atrelados às condições socioeconômicas dos moradores.



Infraestruturas residenciais instaladas na sede municipal de Amontada, construídas em alvenaria apresentando estilo diversificado.



Residências estruturadas em alvenaria situadas em uma via de acesso secundária da sede de Amontada.

O abastecimento de água do município de Amontada é de responsabilidade do Sistema Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, que em 2011 apresentou uma cobertura de água urbana de 81,54%. Nas comunidades que estão situadas na zona rural, o abastecimento de água é feito através da adução em poços tubulares, cacimbas e chafarizes.

Quanto ao abastecimento de água na rede geral são ligados 3.735 domicílios; 3.809 domicílios captam água de poço ou nascente e 2.243 domicílios utilizam outra forma de abastecimento.



Castelo de água do SAAE localizado na sede urbana de Amontada.

O município de Amontada não dispõe de um sistema público de esgotamento sanitário conforme as normas de saneamento ambiental. Os domicílios utilizam fossas sépticas, fossas rudimentares ou mesmo esgoto a céu aberto que contribui para a estagnação de águas nas vias públicas. Dos 9.787 domicílios, 303 domicílios foram ligados à rede geral e pluvial; 678 domicílios foram servidos por fossa séptica; 6.944 utilizaram outra forma de esgotamento sanitário e 1.892 domicílios não dispunham de banheiros.

O sistema de limpeza pública realizado no município de Amontada é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, onde existe a coleta sistemática e regular dos resíduos sólidos na sede, com a participação de seus moradores que contribuem com a limpeza colocando seus resíduos em sacos plásticos e depositando nos recipientes ou em frente às residências no dia da coleta domiciliar.

Os resíduos coletados pela Prefeitura Municipal são levados para o lixão de Amontada, sublinha que está em fase de negociação o projeto de implantação do aterro sanitário consorciado englobando os municípios de Amontada, Itapipoca, Miraíma, Tururu e Uburetama.



Container para armazenamento dos resíduos sólidos produzidos no centro da sede municipal de Amontada.



Tambor de lixo exposto na via de acesso principal da sede municipal de Amontada.



Rodovia federal BR-402 de acesso principal para a sede municipal de Amontada, passando por estabelecimentos comerciais e residenciais.

O acesso principal para o município de Amontada é realizado, partindo-se de Fortaleza através das rodovias federais BR-222 e BR-402, que são vias construídas em pavimento asfáltico. O acesso também para o Município é feito pela rodovia estadual CE-354 que interliga a sede municipal de Amontada ao município de Morrinhos.



Uma das vias de acesso para a zona central da sede municipal de Amontada pela Rodovia Federal BR-402.

Para ter acesso ao município de Amontada por meio de carro ou veículos intermunicipais é necessário percorrer a rodovia federal BR-222 até o município de Umirim e daí chegar-se a rodovia federal BR-402 até a Sede Municipal, ou percorrer o trajeto pela rodovia estadual CE-085 até Amontada.

O município de Amontada é detentor de uma gama de tipo de transporte que permite o deslocamento de seus moradores tanto para a sede municipal, Distritos e Localidades, como também para Municípios Vizinhos e ainda para a sede da capital, Fortaleza. Dentre estes se destacam o transporte disponibilizado pela Empresa de Ônibus Fretcar e o transporte alternativo que permitem o deslocamento de passageiros para vários lugares tanto de Amontada como de outros Municípios. Destacam-se ainda como meios de locomoção disponíveis na Sede Municipal taxistas, mototaxistas e os popularmente chamados de “pau-de-arara”, que são veículos de médio porte adaptados para transporte principalmente da população da zona rural para a cidade de Amontada.



Ônibus que disponibiliza para os moradores de Amontada o deslocamento para vários lugares de responsabilidade da Empresa Fretcar.



Transporte alternativo disponibilizado para os moradores do município de Amontada, percorrendo vários Bairros, Distritos e Localidades, como também municípios vizinhos.

O setor de educação no município de Amontada, no ano de 2012, contava com 76 unidades escolares, sendo 02 estaduais, 73 municipais e 01 particular. Os estabelecimentos de ensino do Município qualificam-se quanto ao Ensino Infantil, Fundamental, Médio e Supletivo, sendo a maioria mantida pelo poder público municipal. Mas podem-se identificar também unidades escolares de responsabilidade do Governo Estadual.



Escola de Ensino Fundamental e Médio de Amontada, instalada na sede Municipal.



Vista da Escola de Ensino Básico - EEB Professora Gizeuda Santiago Teixeira e Ginásio Poliesportivo Prefeito José Abílio Bruno.

O total de estudantes matriculados, segundo o nível de ensino, está assim distribuído: 80,26% estão matriculados na Educação Básica Fundamental que engloba creche, pré-escola e ensino fundamental; 19,73% estudantes estão matriculadas no ensino médio.

Os moradores do município de Amontada são beneficiados pelo Sistema Único de Saúde – SUS, como também a população é atendida pelo Programa de Saúde da Família – PSF, que abrange a população da zona urbana e rural.



Unidade Básica de Saúde da Família – UBF de Amontada situada na sede municipal.

Para atender a demanda de saúde da população, no ano de 2012 o município de Amontada contava com 16 estabelecimentos de saúde, sendo destas 15 unidades municipais e 01 unidade privada, distribuídos da seguinte forma: 08 Postos de Saúde, 01 Clínica Especialidades/Ambulatório Especialidades, 01 Centro de apoio a saúde da família, 01 Unidade Mista, 01 Hospital

Municipal, 01 Central reguladora de serviços de saúde, 01 Centro de atenção psicossocial, 01 Fundo Municipal de Saúde de Amontada e 01 Secretaria Municipal de Saúde.

O setor turístico desponta com um considerável potencial a ser explorado, sendo composto por um relevante patrimônio natural, formado pelo litoral de Icaraí, Moitas, Caetanos, Sabiaguaba, com destaque para as praias de Pedra Comprida, Jiqui e a Enseada dos Patos. Existem também as salinas, a barragem do Rio Aracatiaçu e o açude Iracema, que se localiza na sede do Município, sendo o maior em extensão e volume d'água e o açude Salgadinho localizado no distrito de Salgadinho, a 4 km da Sede Municipal possuindo uma extensão de 18.000 m³.



Praia de Icaraizinho de Amontada, maior atração turística do Município.

A praia de maior atração turística é a Icaraizinho de Amontada que está a 54 km do centro urbano de Amontada, possui uma beleza cênica composta por dunas e coqueiros que fazem parte da beleza natural dessa praia. É considerada como uma das melhores praias para a prática de windsurfe e kitesurf, pois os ventos e a temperatura são propícios a prática desses esportes.

Outra opção de roteiro para quem visita Amontada é a Praia de Caetanos de Sabiaguaba, onde fica o estuário do rio Aracatiaçu, possuindo uma rica biodiversidade. Moitas é outra praia a ser conhecida por quem vai a Icaraí de Amontada. Os visitantes conhecem também lagoas de águas cristalinas, como a Lagoa do Cachimbo, a Lagoa Grande e a Lagoa Azul de Sabiaguaba.



Estuário do rio Aracatiaçu localizado no distrito de Moitas em Amontada.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE o Produto Interno Bruto (PIB) a preço de mercado corrente no ano de 2011 para o município de Amontada era de R\$ 286.505,00 (milhões de reais), sendo R\$ 279.976,00 (milhões de reais) provenientes do valor adicionado das atividades setoriais econômicas e R\$ 6.529,00 (milhões de reais) provenientes da arrecadação de impostos. O PIB per capita atingiu o valor de R\$ 7.205,50 (mil reais).

Em termos percentuais, a participação das atividades econômicas no valor adicionado do PIB ficou distribuída da seguinte maneira: 13,10% no setor agropecuário, 39,92% no setor industrial e 46,97% no setor de serviços, os quais serão analisados separadamente.

Em relação a estrutura fundiária, no município de Amontada predomina em quantidade, os minifúndios com 60,51% e as pequenas propriedades apresentavam índice de 28,46% do total dos imóveis do Município. Os demais apresentam os seguintes índices: média propriedade índice de 6,85%, os imóveis não classificados e as grandes propriedades apresentam o mesmo índice de 2,09%.

No que concerne aos Assentamentos Rurais, em 2011 foram cadastrados no INCRA 11 projetos de assentamentos no município de Almofala, destes, 04 continuam como projetos na fase de assentamento em consolidação, os quais são PA Sabiaguaba, PA Mufumbo, PA Vedóia e PA Lagoa dos Veados. No entanto em 2013, foram consolidados os seguintes assentamentos: PA Salgado Comprido, PA Lagoa do Jardim, PA Córrego das Aroeiras, PA Lagoa do Cachimbo, PA Patos, PA Canaã/Melancias e PA Marrecas, beneficiando 274 famílias.

Quanto às comunidades indígenas existentes no Estado Ceará, sublinha-se que no município de Amontada não há identificada nenhuma comunidade, bem como não há registros de também quilombolas.

7.3.2. Área de Influência Direta – AID

A AID compreende a área das poligonais dos parques eólicos que apresenta uma área de 1.399,33 hectares e as comunidades de entorno. Verifica-se que tanto na área do empreendimento como na área de entorno existe a predominância do desenvolvimento das atividades do setor agropecuário, sendo essa a principal atividade econômica desenvolvida pelas comunidades da AID geradora de ocupação e renda para várias famílias.

As Localidades que estão na área de abrangência da AID são: Fazenda Amontada (área do projeto), Embira, Agroisa, Vila Jaçanã, Assentamento Tanque, Cipoal e o estabelecimento agropecuário Fazenda Boa Esperança. O resumo da sinopse socioeconômica dessas localidades é apresentado na sequência.

Resumo da Sinopse Socioeconômica das Localidades da Área de Influência Direta do Projeto

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Fazenda Amontada	População	05 núcleos familiares, totalizando aproximadamente 25 pessoas	
	Infraestrutura Física	Edificações revestidas, cobertas por telhas, mas em estado de conservação precário. O abastecimento de água é proveniente de poço artesiano e de 03 açudes. Os efluentes domésticos são destinados para fossas negras. Os resíduos sólidos gerados na fazenda são queimados.	
	Infraestrutura Social	Para atendimento médico e escolar os moradores dirigem-se a sede municipal.	
	Economia	Atividade agropastoril, em pequena escala, sendo que na agricultura se cultiva o milho e feijão, cuja produção se destina para o consumo familiar. Na pecuária há criação dos rebanhos de gado que são criados soltos. Ocorre também a extração da palha de carnaúba	

Continuação

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Embira	População	120 habitantes equivalentes a 24 famílias.	 
	Infraestrutura Física	Dos 24 domicílios, 17 são estruturados em alvenaria e 07 são edificações de taipa. O abastecimento de água é feito por meio de cisternas abastecidas por água da chuva ou por caminhões pipa. Dos 24 domicílios, somente 08 domicílios possuem banheiro e fossa séptica, os demais utilizam banheiro a céu aberto. Os resíduos sólidos são queimados ou enterrados.	
	Infraestrutura Social	Os alunos da localidade estudam principalmente na escola municipal situada na localidade de Santa Cruz há 6,0 km de Embira. Existe na localidade uma unidade educacional denominada de Escola de Educação Básica Rita Eurice Bruno que atende as crianças na idade de pré-infantil. Para atendimento médico os moradores dirigem-se a sede municipal.	
	Economia	Agricultura tradicional, com o cultivo do milho, feijão e mandioca. Esses produtos são consumidos pelas famílias e o excedente, quando ocorre um bom inverno são comercializados no mercado local de Amontada. A pecuária é desenvolvida na localidade com a criação de gado leiteiro, em pequena escala; o leite é vendido para os moradores da localidade e também usada na fabricação de queijo.	

Continuação

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Agroisa	População	30 habitantes equivalentes a 07 famílias	
	Infraestrutura Física	Atualmente o estabelecimento agropecuário AGROISA – Fazenda São Tomé está desativado, mas a localidade conta com 07 domicílios que são estruturados em alvenaria, alguns revestidos, outros não. O abastecimento de água é feito por meio do açude Agroisa; os moradores captam a água manualmente e colocam nos reservatórios disponíveis nos seus domicílios como cisternas, bombonas, baldes, etc. Dos 07 domicílios, somente 01 possui banheiro e fossa séptica, os demais utilizam banheiro a céu aberto.	
	Infraestrutura Social	Para atendimento médico e escolar os moradores dirigem-se a sede municipal.	
	Economia	Agricultura tradicional, com o cultivo do milho, feijão e mandioca. Esses produtos são consumidos pelas famílias e o excedente, quando ocorre um bom inverno são comercializados no mercado local de Amontada. Na pecuária existe a criação de animais de pequeno porte como aves e porcos, bem como de forma bem reduzida à criação de bovinos.	

Continuação

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Vila Jaçaná	População	34 famílias compostas por 170 habitantes.	
	Infraestrutura Física	Dos 34 domicílios, 19 são estruturados em alvenaria e 15 são edificações de taipa. O abastecimento de água na Localidade é deficiente, os moradores tem que comprar água e armazená-la em tanques, baldes ou bombonas. A maioria dos domicílios possui banheiro, mas somente com aparelho sanitário, e os dejetos têm como destino a fossa negra. Os resíduos sólidos são queimados ou enterrados.	
	Infraestrutura Social	Para atendimento médico e escolar os moradores dirigem-se a sede municipal.	
	Economia	Agricultura de sequeiro em que se cultiva o milho, feijão, melancia, mandioca e meluína. Geralmente a produção se destina para o consumo familiar. Existe somente um estabelecimento comercial que funciona como bar e mercearia comercializando produtos alimentícios e bebidas	

Continuação

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Assentamento Tanques	População	125 habitantes, compondo 25 famílias.	
	Infraestrutura Física	Possui 25 domicílios estruturados em alvenaria. Existem 05 residências com água encanada captada de açude próximo; às demais residências são abastecidas por carro pipa ou cacimba. Os domicílios possuem banheiros com aparelho sanitário, mas os dejetos são lançados em fossas negras. Os resíduos sólidos são queimados ou enterrados.	
	Infraestrutura Social	Para atendimento médico e escolar os moradores dirigem-se a sede municipal. Há também a visita periódica do agente de saúde, e bimestralmente são consultados pelo médico no salão comunitário do Assentamento. Na comunidade existe uma creche – C.E. Infantil Passo a Passo, que se encontra desativada.	
	Economia	Agricultura de sequeiro em que se cultiva o milho, feijão e mandioca; geralmente a produção se destina para o consumo familiar. Na pecuária há criação dos rebanhos de gado, ovelha e galinhas que são destinados para o consumo próprio, ou vendidos no intuito de auferir uma renda extra.	

Continuação

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Cipoal	População	140 habitantes, compondo 28 famílias.	
	Infraestrutura Física	Possui 23 domicílios estruturados em alvenaria e 05 em taipa. Para consumo humano a água é comprada e para a dessedentação dos animais é obtida no “açude do Zé Nogueira”. 23 domicílios possuem banheiros, a minoria com instalação completa, sendo os dejetos destinados a fossas sépticas, somente 01 domicílio não possui banheiro. Os resíduos sólidos são queimados ou enterrados.	
	Infraestrutura Social	Para atendimento médico e escolar os moradores dirigem-se a sede municipal.	
	Economia	Agricultura de subsistência, com o cultivo do milho, feijão e mandioca. Dependendo da quantidade produzida, retira-se para o consumo próprio e o excedente é comercializado no mercado local de Amontada. A pecuária desenvolvida é de pequenos animais como galinhas e ovelhas. Na Localidade existe um estabelecimento comercial instalado em uma residência de uso misto onde são comercializados produtos de gêneros alimentícios, bebidas e demais variedades.	

Continuação

Localidade	Aspectos Socioeconômicos		Fotografias
Fazenda Boa Esperança	População	A Fazenda Boa Esperança é formada por 2 famílias, uma composta por 03 pessoas (esposo, esposa e filha), que são os proprietários da terra, e outra por 07 pessoas que são empregados da fazenda.	
	Infraestrutura Física	Possui uma grande casa sede com diversas edificações associadas. O abastecimento de água é proveniente do açude Boa Esperança. A casa sede possui banheiro e os efluentes domésticos são destinados para uma fossa negra. Os resíduos sólidos são jogados a céu aberto.	
	Infraestrutura Social	Para atendimento médico e escolar os moradores dirigem-se a sede municipal. Há visita periódica do agente de saúde.	
	Economia	Atividade agropastoril, sendo que na agricultura se cultiva o milho e feijão, cuja produção se destina para o consumo familiar. Na pecuária há criação dos rebanhos de gado, ovelhas e porcos que são criados em forma de confinamento, e quando atinge o peso comercial são vendidos para o abate.	

8. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS RECOMENDADAS

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais sobre o meio ambiente, incluindo a população local, foram analisadas as diferentes atividades de construção e funcionamento das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**.

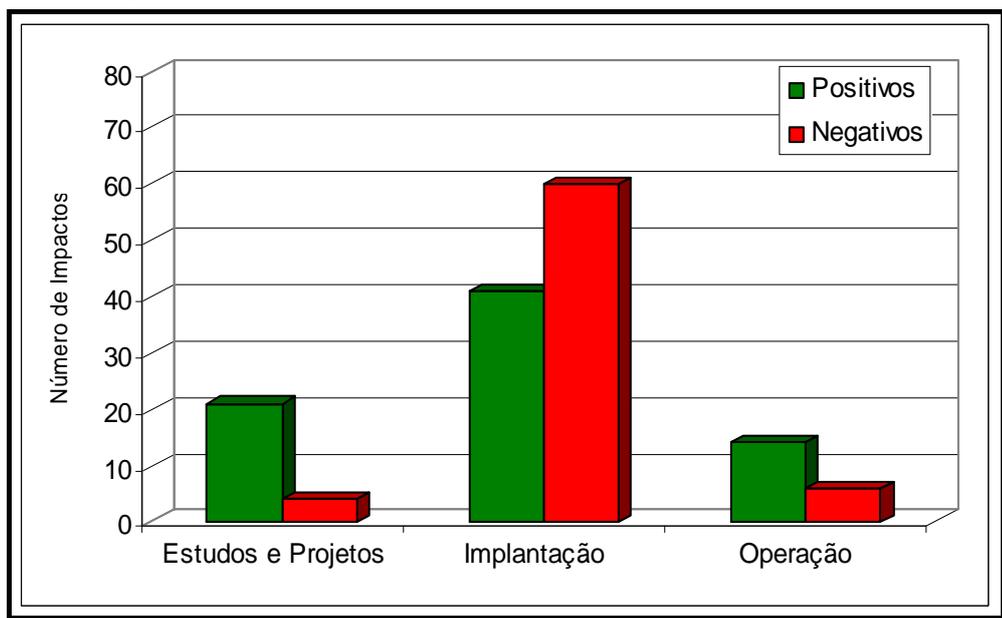
O que é Impacto Ambiental?

É a alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade humana.

Foram identificados ou prognosticados 146 (100%) impactos para a área de influência do empreendimento, 76 (ou 52,05%) são de caráter benéfico e 70 (ou 47,95%) são de caráter adverso.

Na fase de instalação é previsível o maior número de impactos, predominando dentre os negativos, os de pequena magnitude e curta duração.

Totalização dos Impactos Ambientais por Fase do Empreendimento



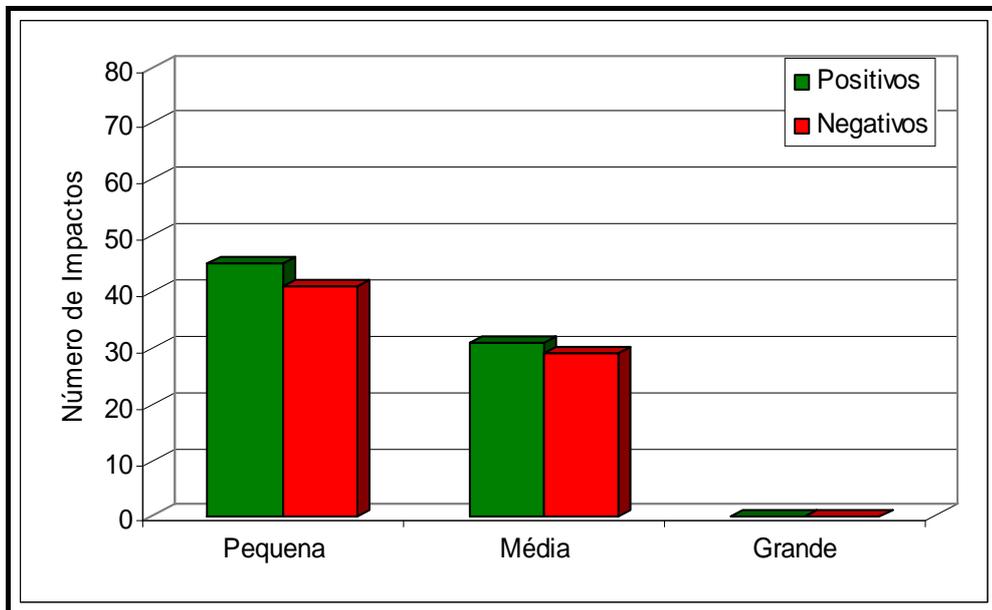
<p>MAGNITUDE</p> <p>Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que a ação poderá produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p>PEQUENA</p> <p>Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.</p>
	<p>MÉDIA</p> <p>Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.</p>
	<p>GRANDE</p> <p>Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.</p>

<p>IMPORTÂNCIA</p> <p>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</p> <p>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>
	<p>MODERADA</p> <p>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>
	<p>SIGNIFICATIVA</p> <p>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>

<p>DURAÇÃO</p> <p>É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.</p>	<p>CURTA</p> <p>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>
	<p>MÉDIA</p> <p>É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.</p>
	<p>LONGA</p> <p>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>

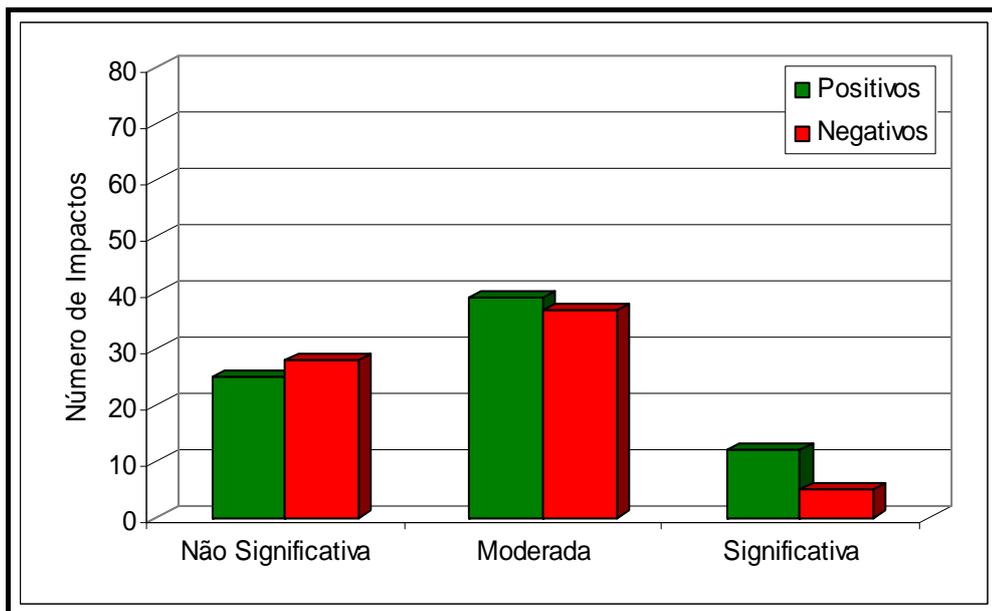
Dos 146 impactos prognosticados, 86 (58,9%) são de pequena magnitude, 60 (41,10%) de média magnitude e nenhum de grande magnitude.

Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude



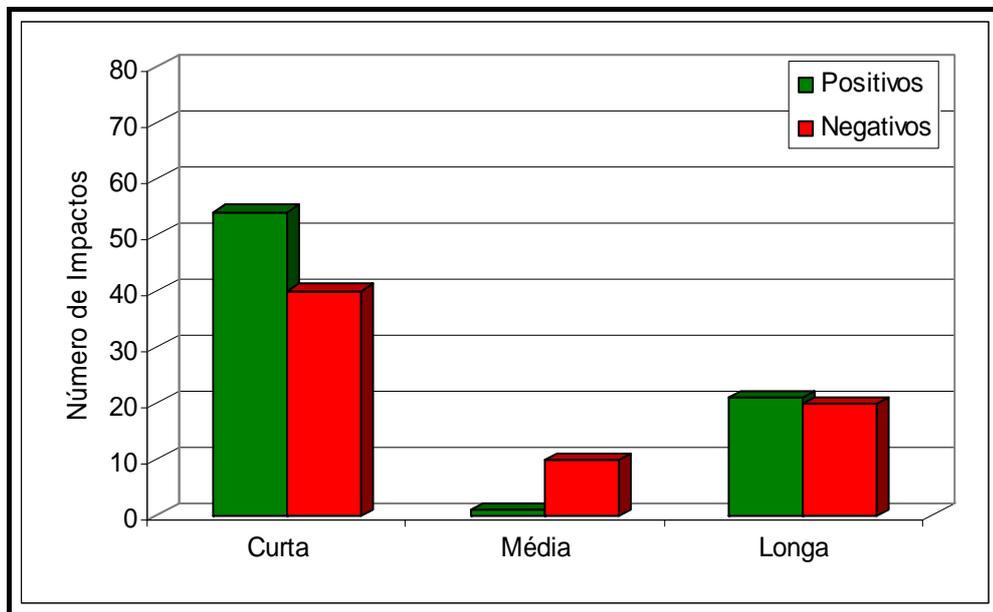
Já com relação à importância, o total dos impactos se divide em 53 (36,30%) de importância não significativa, 76 (52,05%) de importância moderada e 17 (11,64%) são impactos de importância significativa.

Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância



Com referência ao atributo duração, observa-se que do total de impactos, 94 (64,38%) são de curta duração, 11 (7,53%) de média duração e 41 (28,08%) são impactos de longa duração.

Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração



Na sequência é feita descrição dos principais impactos prognosticados sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como as medidas mitigadoras e potencializadoras correlatas.

O que é Medida Mitigadora e Medida Potencializadora?

Medida mitigadora consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar, controlar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e socioeconômico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

Medida potencializadora consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação do empreendimento

8.1. SOBRE O MEIO FÍSICO

Dos 40 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 32 deles são de caráter negativo e 8 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

8.1.1. Alteração da Qualidade do Ar

As principais atividades que gerarão a alteração da qualidade do ar são a circulação de veículos e a operação de equipamentos movidos a combustão. Estas ações implicarão em emissão de ruídos e geração de material particulado na atmosfera.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Proteção das caçambas dos caminhões de transporte de terra ou outros materiais em percursos externos com lonas.
- ✓ Definição de limites de velocidade dos veículos em estradas e vias internas sem pavimento.
- ✓ Umectação das vias de acesso internas não pavimentadas e demais áreas com solo exposto nas proximidades das residências, a ser realizado por meio de caminhão pipa, caso as medidas anteriores não se mostrem suficientes.
- ✓ Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada.

8.1.2. Alteração do Nível de Pressão Sonora (Ruído)

Durante a fase de implantação das centrais geradoras eólicas, o tráfego de veículos aumentará e surgirão novas fontes geradoras de ruídos relacionadas às construções civis, à terraplenagem, à supressão de vegetação e outros processos, alterando as condições acústicas locais.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ As ações de controle serão compostas pela implementação de medidas para redução dos níveis de pressão sonora, como manutenção e reposição de peças com desgaste e estão descritas no Programa de Monitoramento dos Ruídos.

8.1.3. Alteração da Camada Superficial do Solo

A abertura das vias de acesso resulta em alteração da camada superficial do solo das faixas afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resulta em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas. Secundariamente tem-se que os tratores retiram parte da camada superficial do solo.

Dentre as atividades previstas as escavações para construção das fundações dos aerogeradores e a terraplenagem são as que ocasionarão impactos mais significativos sobre o meio físico da área estudada, ressalta-se que estas alterações implicarão em modificações sobre o sistema hídrico e seu entorno mais próximo.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material, de modo que as características sedimentológicas e geotécnicas dos materiais superficiais serão modificadas.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas de modo que se terão processos localizados, de pequena magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Quando da terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada com o aterramento com material de maior resistência mecânica e assim mais resistente às intempéries locais.

Os impactos ambientais decorrentes da atividade de regularização do terreno terão uma magnitude mais elevada sobre a geomorfologia da área.

Quanto a pedologia, as alterações ocorrerão de modo similar ao descrito nas considerações da geologia. Contudo, deve-se frisar que a magnitude do impacto será maior tendo em vista que as características físico-químicas e biológicas do solo serão sensivelmente modificadas. Nas atividades de corte, o solo poderá ser preservado quando da criação de um estoque de solo para reposição em outras áreas.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Realizar a supressão vegetal somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.
- ✓ No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar à contenção e estabilização da erosão.
- ✓ Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem.

8.1.4. Alteração na Recarga do Aquífero

A retirada da cobertura vegetal implicará em precipitação direta no solo, causando aumento da recarga do aquífero, mas por outro lado a incidência direta dos raios solares refletirá em aumento da evaporação do solo, o que representará perda de água.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Implantar um sistema de drenagem que irá direcionar as águas pluviais incidentes sobre as vias de acesso e plataformas de montagem para áreas passíveis de infiltração

8.1.5. Alteração no Fluxo de Água Superficial

A retirada da cobertura vegetal implicará também em diminuição do fluxo superficial das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição do solo e assim, um aumento da área de infiltração da água, diminuindo o fluxo preferencial das águas das chuvas.

Este fluxo será novamente alterado quando das obras de terraplenagem. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e secundariamente em um novo padrão de escoamento das drenagens locais.

8.2. MEIO BIÓTICO

Dos 35 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 32 deles serão de caráter negativo e 3 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

8.2.1. Supressão da Vegetação

A cobertura vegetal na área de implantação das vias de acesso, plataformas e base dos aerogeradores, casas de comando, subestação elevadora e canteiro de obras será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e a biodiversidade local, e desencadeará outros impactos, principalmente sobre a fauna.

Toda a faixa desmatada se constituirá em uma barreira efetiva entre ambientes, dificultando o fluxo de espécies terrestres arborícolas.

A retirada da vegetação resultará em alteração da paisagem da área de influência direta e junto com a diminuição do potencial ecológico, ocorrerá a fuga da fauna, para áreas mais seguras. Esses efeitos desencadearão alteração do ecossistema e instabilidade ecológica.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ A supressão da vegetação deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.
- ✓ Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, fitas de sinalização ou similares.
- ✓ As atividades de supressão vegetal e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos. Tal procedimento tem como orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos e ainda a proteção da fauna.
- ✓ Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão.
- ✓ Após a supressão vegetal, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando a prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.
- ✓ Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).
- ✓ É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulação dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.
- ✓ A supressão vegetal deverá ser planejada e executada de forma a conduzir a fauna para áreas vizinhas não habitadas.

A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.
- ✓ Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação.
- ✓ Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de supressão vegetal.
- ✓ Após o término da obra, as áreas de empréstimos laterais das vias de acesso deverão ser recuperadas e revegetadas.

8.2.2. Perda de habitats e redução de diversidade de fauna devido à supressão de ambientes e fuga de espécies mais sensíveis e fragmentação de habitats

Embora a supressão da vegetação necessária a implantação do empreendimento irá ocorrer de forma setorial, ela contribuirá para a perda de habitats para a fauna.

O prognóstico é o de que alguns locais de abrigo da fauna sejam afetados durante a ação. Outro fenômeno que poderá ocorrer diretamente pela retirada da vegetação é o aumento do efeito de borda, que pode ocasionar alterações físicas e microclimáticas, além de diferenças na composição e estrutura das espécies e no solo, e, conseqüentemente alteração na dinâmica do ecossistema e diminuição de diversidade local.

Com a perda de seus *habitats*, os animais tenderão a se refugiar em locais mais conservados ocorrendo à fuga para as áreas adjacentes. Este é um impacto comum devido à intensa movimentação dentro da área. Entretanto será conduzido com atenção

para a forma de escape no sentido de evitar que os animais fiquem presos em ilhas de vegetação.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Realizar a supressão vegetal somente nas áreas estritamente necessária a abertura das vias de acesso e plataformas de montagem dos aerogeradores.
- ✓ Recuperar as áreas degradadas em decorrência das obras do empreendimento.

8.2.3. Riscos de atropelamento de indivíduos nas vias de acesso e colisões com aerogeradores

Durante a etapa de supressão da vegetação para abertura das vias de acesso internas e plataformas dos aerogeradores, podem ocorrer atropelamentos de animais nas vias que cortam as áreas em obras, pois os animais podem cruzar as vias para chegar às áreas vegetadas no entorno. Tal fato pode acarretar desequilíbrio temporário das populações animais uma vez que as espécies podem sofrer traumas severos ou mesmo vir a óbito.

Durante a fase de operação do empreendimento, as vias internas serão utilizadas apenas para a manutenção dos equipamentos pela equipe prestadora dos serviços. Desta forma, o tráfego de veículos será irrisório incorrendo em pequenos riscos de acidentes com a fauna.

Relativamente aos riscos de colisões com os aerogeradores, quando da operação do complexo eólico, as aves perfazem o grupo animal que mais preocupações têm suscitado na implantação de parques eólicos. Desde os finais dos anos 60 que a avifauna tem sido alvo de discussões relativas aos impactos negativos gerados pelos parques eólicos na Europa e nos Estados Unidos das Américas.

Durante bastante tempo foi opinião generalizada que os aerogeradores teriam um efeito muito negativo na avifauna, baseando-se, no entanto, em argumentos subjetivos e até por vezes emocionais. Para tal contribuiu a falta de estudos que permitissem um conhecimento efetivo das afetações existentes.

A projeção sobre a magnitude potencial dos impactos dos parques eólicos sobre esta classe animal torna-se, por vezes, problemática devido à relativa juventude da indústria de energia eólica no Brasil e à escassez de resultados de estudos de longo prazo. Também por este motivo, a introdução desta componente na avaliação de impacto

ambiental revela-se de extrema importância para aprofundar o conhecimento dos fatores potencializadores de riscos associados às interações entre as aves e os Parques Eólicos.

Os primeiros estudos envolvendo os animais afetados pelos aerogeradores descreveram as aves e insetos voadores como os grupos mais atingidos (ROGERS et al., 1978 apud SOVERNIGO, 2009). Apenas cerca de 20 anos depois é que as colisões de morcegos com os aerogeradores, consideradas uma das mais problemáticas atualmente, começaram a ser avaliadas em estudos próprios (OSBORN et al., 1996 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007), provavelmente devido ao menor interesse político associado ao desconhecimento da relevância do papel ecológico desempenhado pela ordem Chiroptera. Associado a isso está a menor percepção dos danos, devido a serem críticos, além da quantidade de pesquisadores que também é inferior.

Sobre a avifauna, vários impactos têm sido levantados. Um encontro para discuti-los em Portugal (Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, 2005) definiu como impactos dos parques eólicos os seguintes: redução de habitat disponível, barreira intransponível, colisão com os aerogeradores, eletrocussão no choque com as linhas de transmissão associadas, exclusão do habitat e redução no sucesso reprodutivo.

De acordo com Orloff e Flannery (1992) apud Saraiva (2003), a operação de um Parque Eólico pode gerar impactos sobre as aves quer diretos, quer indiretos, podendo-se listar os seguintes impactos diretos: i) Risco de colisão com os aerogeradores (rotores, pás e torres de suporte) e ii) Embate e eletrocussão nas linhas de transporte de energia.

Dentre os impactos indiretos, Orloff e Flannery (1992) citam: i) Alteração do sucesso reprodutor; ii) Perturbação na migração (mudanças nos padrões de migração); iii) Perda de habitat de reprodução e alimentação; iv) Alteração dos padrões de movimentação e utilização do habitat devido à perturbação associada à presença das turbinas; e v) Alteração na disponibilidade de presas, por impactos diretos sobre a sua ecologia e comportamento.

Segundo Berkhuisen e Postma (1991), os impactos sobre as aves devem-se principalmente à mortalidade pela colisão direta com as turbinas e à perda de atratividade das áreas devido à presença das turbinas.

A colisão pode ocorrer contra o aerogerador ou contra as linhas aéreas, sendo que estas últimas, dadas a sua menor visibilidade, representam um risco maior.

A colisão pode ocorrer durante as movimentações diárias locais (e.g. para os locais de pernoita, em vôos de forrageio, na migração tidal, etc.); e durante a migração sazonal, nomeadamente nas rotas de migração (BERKHUIZEN, POSTMA, 1991 apud SARAIVA, 2003). As movimentações diárias caracterizam-se geralmente por ocorrerem durante o dia

a mais baixa altitude que as movimentações de migração sazonal (BERKHUIZEN, POSTMA, 1991).

No caso de colisão com a estrutura do aerogerador, esta pode dar-se contra a torre, pás ou rotor. Se a velocidade do vento não for suficiente para que o aerogerador entre em funcionamento, as pás são travadas. Quando em funcionamento, a velocidade de rotação das pás pode variar entre as 9 e as 16 rotações por minuto, o que permite um perfeito acompanhamento do movimento com o olhar. Assim, exceto sob condições de má visibilidade e/ou ventos fortes, é muito improvável a não detecção das estruturas pelas aves.

A eletrocussão pode acontecer quando uma ave toca simultaneamente em dois cabos elétricos, usualmente de baixa ou média tensão, uma vez que os cabos de alta tensão são mantidos com um grande afastamento entre si, impossibilitando o toque simultâneo em dois fios.

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.

Em relação à quiropteroфаuna, ultimamente tem-se detectado um número cada vez maior de morcegos mortos próximo a aerogeradores, principalmente em espécies migratórias insetívoras arborícolas. Para explicar a alta mortalidade nesses animais, que possuem capacidade de ecolocalização, cuja maior eficiência se dá em objetos móveis, como as pás do aerogerador (JEN; MCCARTY, 1978), e, por conseguinte, para ajudar a aprimorar os programas de conservação e reduzir os impactos, as causas de morte devem ser conhecidas. Para isso, várias explicações têm sido propostas, a maioria delas em virtude da atração dos morcegos por insetos para sua alimentação (KUNZ et al., 2007).

Estimativas de aves e morcegos mortos por ano junto à aerogeradores encontram-se presentes em diversos estudos. O problema é que a maioria deles, excetuando-se alguns dos mais atuais, não leva em consideração a remoção de carcaças por animais carniceiros, subestimando assim, a taxa de mortalidade real (SOVERNIGO, 2009). Outro fator que causa essa subestimação é a diferença na dificuldade de achar carcaças de morcegos devido à diversidade na vegetação ao redor das turbinas.

Barclay; Baerwald; Gruver (2007) compilaram o resultado de diversos estudos sobre a fatalidade em aves e morcegos na América do Norte, e aplicaram um fator de correção para ajustar os valores, de acordo com o que foi mencionado anteriormente. O resultado é que a variação entre locais é grande. Para as aves, estimou-se desde 0,63 aves mortas por turbina a cada ano em Vansycle, no estado do Oregon, E.U.A. (ERICKSON et al.,

2000 apud BARCLAY; BAERWALD; GRUVER, 2007), até 9,33 em Buffalo Mountain, Tennessee, E.U.A (FIEDLER, 2004 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007). Enquanto isso, em morcegos, a variação foi de 0,01 morcegos mortos por turbina a cada ano em Altamont, no estado da Califórnia, E.U.A. (SMALLWOOD; THELANDER, 2005 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007), até 42,7 em Mountaineer, West Virginia, E.U.A. (KERNS et al., 2005 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007).

No Brasil, o estudo realizado por Sovernigo (2009) sobre o impacto dos aerogeradores sobre a avifauna e quiropteroфаuna, é uma das poucas referências existentes no país.

Sovernigo (2009) em seu trabalho discorre sobre os resultados dos levantamentos e monitoramento da avifauna e quiropteroфаuna em parques eólicos em operação nos estados de Rio Grande do Sul, Pernambuco, Minas Gerais, Ceará, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Norte.

Nas usinas eólicas de Osório, Sangradouro, Índios, localizadas no município de Osório, no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, em região de Floresta Atlântica *stricto sensu*, que formam um complexo eólico com 75 aerogeradores com 135,0 m de altura e 150 MW de potência total, a fim de se analisar as características comportamentais da avifauna local e sua relação com a mortalidade em função do parque eólico, em julho de 2006 começou o monitoramento da mortalidade da avifauna e em janeiro de 2007 o monitoramento de atividade da avifauna (MAIA, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b apud SOVERNIGO, 2009).

Até a publicação do trabalho de Sovernigo (2009), o monitoramento tinha levado aos seguintes resultados e conclusões: não há padrão de distribuição de aves ao longo do dia, podendo estar associado as características climáticas e comportamentais; o maior número de contatos aéreos foi registrado em campos alagados, tais como nos arrozais, e em vegetação arbórea; houve muitos registros de aves que habitam, forrageiam e têm territórios fixos nas áreas dos aerogeradores; há um nítido corredor migratório de aves no local, fato esse que levou à implantação dos corredores entre linhas de turbinas; certas espécies como o maçarico-preto (*Plegadis chihi*) realizam vôos diários entre as áreas úmidas para forrageamento em altura compatível com os aerogeradores; há territórios de aves de rapina e sítios de nidificação na região das usinas; as aves terrícolas se recuperaram e aumentaram em número, devido à construção de estradas e drenagens durante a implantação das usinas, em detrimento das aves limnícolas; com o fim do monitoramento pré-operação, a curva do coletor se estabilizou, pois desde então foram registradas apenas 4 novas espécies, estando àquela época em 301; bandos com milhares de indivíduos de canário-de-bando (*Sicalis luteola*) tem sido observados se alimentando nos arrozais pela manhã, abandonando o local ao fim da tarde; a espécie mais frequentemente registrada no monitoramento foi o quero-quero (*Vanellus chilensis*), que também foi a espécie mais atingida pelas turbinas e linhas de transmissão; as

mudanças na avifauna entre as fases do empreendimento não foram significativas, estando relacionadas à abundância e não à frequência e composição, em função do alagamento dos campos; os sinalizadores de avifauna, em formato espiral, não foram considerados efetivos, resultando em um número relevante de mortes de aves.

Quarenta e três foram as espécies de aves que tiveram espécimes mortos em razão da operação do parque eólico até o momento (MAIA, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b apud SOVERNIGO, 2009). Dessas, 35 são residentes, 7 são migratórias (*Botaurus pinnatus*, *Progne tapera*, *Progne chalybea*, *Podager nacunda*, *Tyrannus savana*, *Platycichla flavipes*, *Mycteria americana*) e 1 é vagante (*Porzana flaviventer*). Durante o primeiro ano, aplicando-se o fator de correção de remoção por carneiros, 121,8 indivíduos foram mortos, dando um total de 1,37 aves/turbina/ano. Já no segundo ano, o número foi menor ainda, de 83,73 aves (0,94 aves/turbina/ano).

Esse resultado, comparativamente com outras usinas (BARCLAY; BAERWALD; GRUVER, 2007 apud SOVERNIGO, 2009) é baixo, provavelmente devido ao *layout* do empreendimento, além de características intrínsecas do ambiente e da possível adaptação das aves aos elementos novos na paisagem (SOVERNIGO, 2009). O maior problema em relação às aves são as linhas de transmissão que partem das 3 usinas para a ligação com o Sistema Integrado Nacional (SIN). Caso fossem subterrâneas, esse impacto seria anulado; no entanto, provavelmente isso inviabilizaria o parque, já que seu alto custo representa de 8 a 10% do total do empreendimento (MEDEIROS, 2009 apud SOVERNIGO, 2009).

O monitoramento da mortalidade da quiropterofauna no complexo eólico de Osório está sendo realizado desde julho de 2006, bem como o monitoramento de atividade de quirópteros, feito através de detectores por ultrassom (MAIA, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d).

No primeiro ano de monitoramento, 1339 indivíduos de morcegos foram vitimados pelos aerogeradores, aplicando-se o fator de correção, ou seja, morreram 17,85 morcegos/turbina/ano, um impacto significativo, intermediário entre os valores já registrados para Altamont, Califórnia, E.U.A. (0,01 morcegos/turbina/ano e Mountaineer, West Virginia, E.U.A. (42,7 morcegos/turbina/ano) (BARCLAY; BAERWALD; GRUVER, 2007). Entre essas mortes, cerca de 579 ocorreram na usina de Sangradouro, 475 na usina de Osório e 285 na usina dos Índios. Essa diferença expressiva deve ocorrer devido à proximidade maior de Sangradouro e depois de Osório do Morro da Borússia, grande área de Mata Atlântica localizada na região (SOVERNIGO, 2009).

Ao final do segundo ano de monitoramento, 731,12 indivíduos pereceram (9,75 morcegos/turbina/ano), um número muito menor, que necessita do término do monitoramento para se saber se foi apenas uma variação anual ou se outra causa estaria envolvida nessa redução (MAIA, 2008d apud SOVERNIGO, 2009).

Os dados indicam que a mortalidade é altamente seletiva. Espécies de morcegos insetívoros das famílias Molossidae e Vespertilionidae, principalmente aqueles que realizam migrações, são dominantes na amostra (SOVERNIGO, 2009). Aspectos comportamentais devem ser determinantes das probabilidades de colisão das espécies e, portanto, têm de ser mais bem investigados, além do aguarde do término do monitoramento (RUI; BARROS, 2008 apud SOVERNIGO, 2009).

Quanto aos impactos levantados por Sovernigo (2009) em empreendimentos eólicos nos estados de Pernambuco, Minas Gerais, Ceará, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Norte, o autor não pode concluir se os aerogeradores estão provocando ou irão provocar impactos significativos em aves ou morcegos, visto que em nenhum deles o monitoramento pós-operação estava concluído, além do que a grande maioria se encontra ainda em fase inicial.

Diversos estudos desenvolvidos em países aonde a energia eólica vem sendo utilizada há muito mais tempo que no Brasil (BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007; ERICKSON et al., 2000 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007; FIEDLER, 2004 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007; SMALLWOOD, THELANDER, 2005 apud BARCLAY, BAERWALD, GRUVER, 2007; e KERNS et al., 2005 apud BARCLAY; BAERWALD, GRUVER, 2007) mostram que os impactos incidentes sobre a avifauna, seja ela migratória ou não, podem ser reduzidos, tomando-se as devidas precauções que vão desde a seleção das áreas para implantação dos projetos até o tipo de aerogerador empregado e o *layout* do parque eólico.

Com o passar dos anos, à medida que a tecnologia avança, a tendência tem sido de se aumentar o tamanho das pás, o que reduz proporcionalmente a velocidade de rotação. Por conseguinte, isso acarreta uma maior possibilidade de serem evitadas por aves, tornando os aerogeradores menos nocivos a esses grupos animais (AMARANTE et al., 2001; TUCKER, 1996).

No projeto das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** foram adotadas medidas para evitar ou minimizar os impactos sobre a avifauna e quiropterofauna como a disposição dos aerogeradores com espaçamento entre eles (em média 300,0 m), o que confere espaço para o vôo de aves e morcegos entre os aerogeradores; a utilização de equipamentos modernos (pás compridas e com baixa velocidade rotacional), o que facilita a visualização dos equipamentos pelas aves e a utilização de torres tubulares, o que torna a torre pouco atrativa para o empoleiramento e construção de ninhos pelas aves, além de apresentar maior visibilidade que as torres treliçadas. A área também não exibe áreas de refúgio para morcegos como locas e cavernas, o que reduz os riscos de acidentes com este grupo.

Para as **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** recomenda-se a execução de um Programa de Monitoramento da Fauna focando no risco de colisão durante a fase de operação e uma análise quantitativa dos óbitos que ocorrerão por este motivo. Além disso, sugere-se a coleta de dados sobre a vulnerabilidade de cada espécie, a altura de vôo, presença de movimentos, existência de agrupamentos intra ou interespecíficos, frequência com que as espécies transitam nas proximidades dos aerogeradores e o comportamento de cada espécie em virtude de condições climáticas adversas. Os resultados do monitoramento irão subsidiar medidas preventivas e mitigadoras a serem adotadas.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- Quanto ao atropelamento de animais nas vias de tráfego:

- ✓ Fazer o resgate e salvamento da fauna durante a realização a supressão vegetal;
- ✓ As frentes de supressão vegetal deverão adotar sentidos que levem ao afastamento da fauna para as áreas vegetadas, e não em direção as estradas de maior tráfego local, a fim de se minimizar os riscos de atropelamentos de animais silvestres;
- ✓ Orientar os trabalhadores quanto à velocidade adequada de tráfego nas estradas (20 a 40 km/h) a fim de se minimizar os riscos de atropelamentos de animais silvestres;
- ✓ Sinalizar os locais que possam ser identificados como pontos de passagem preferenciais de animais silvestres;
- ✓ Proibir os trabalhadores de quaisquer atividades relacionadas à caça furtiva;
- ✓ Para minimizar os impactos do tráfego de veículos, deve-se cumprir o Plano Ambiental para a Construção (PAC), principalmente as Diretrizes Básicas do Código de Conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- Quanto a colisão com aerogeradores:

- ✓ Disposição dos aerogeradores em linhas espaçadas com corredores entre as máquinas;
- ✓ Instalação de aerogeradores modernos (porte médio a grande, com baixo nível de emissão de ruídos, com torres tubulares e pás de material sintético);
- ✓ Monitoramentos longos pós-operação.

8.2.4. Áreas de Preservação Permanente

O terreno do empreendimento apresenta em seus domínios Áreas de Preservação Permanente – APP`s relacionadas as faixas marginais de 30,0 e 15,0 metros respectivamente, dos cursos de água e reservatórios artificiais.

Não obstante o porte do empreendimento buscou-se minimizar as intervenções nesta categoria de área e o resultado deste trabalho foi que será necessária a intervenção em apenas 4 (quatro) setores em área aproximada de 0,31 hectares para implantação de trechos das vias de acesso, o que levará a supressão de faixa de vegetação nativa na APP de cursos de água.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela supressão vegetal para construção das vias de acesso e das bases dos aerogeradores.
- ✓ Demarcar e sinalizar com placas as Áreas de Preservação Permanentes - APP`s, para que não venham ocorrer intervenções não autorizadas pelo órgão ambiental
- ✓ Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação das centrais eólicas, visando evitar o desgaste da vegetação, ou mesmo os impactos sobre a área a serem conservadas.

8.2.5. Unidades de Conservação

A área de implantação do empreendimento não se localiza em unidades de conservação, nem zonas de amortecimento.

As Unidades de Conservação mais próximas são: a RPPN Mercês Sabiaguaba e Nazário, que dista cerca de 39,0 Km, e a Área de Proteção Ambiental da Serra da Meruoca, a Floresta Nacional de Sobral e o Parque Nacional de Jericoacoara, que distam mais de 60,0 Km da área do empreendimento.

Portanto, não são prognosticadas interferências das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** em unidades de conservação.

8.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

Dos 115 impactos prognosticados em relação ao Meio Socioeconômico, 44 são de caráter negativo e 71 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

8.3.1. Geração de Tensão na População

Para a elaboração dos estudos básicos e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram realizadas pesquisas na área de estudo, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos, terem sido necessários contatos diretos com a população residente na área de entorno das centrais geradoras eólicas e na área de implantação do mesmo, o que causa certa tensão nestes grupos, relacionada a incertezas quanto a seu futuro e qualidade de vida.

A geração de expectativas é mais significativa entre a população da área de implantação das centrais geradoras eólicas, que fica apreensiva em relação aos impactos que a atividade causará no seu dia-a-dia, como restrições de trânsito e circulação pelas estradas.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- ✓ Proporcionar um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.
- ✓ Realização de encontros com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando o cronograma e as etapas da obra.

8.3.2. Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas

De modo geral, as comunidades da AID têm expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois muitos vislumbram alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do projeto, o que poderá imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Ênfase na contratação e capacitação de mão de obra local.
- ✓ Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão de obra a ser alocada nesta fase da implantação, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.

8.3.3. Geração de Empregos Diretos e Indiretos

A obra das centrais geradoras eólicas criará cerca de 350 postos de trabalho diretos no pico da obra.

O incremento da oferta de empregos diretos e as atividades inerentes às obras, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e matéria-prima, por sua vez, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço, prevendo-se também o aumento na oferta de empregos indiretos.

Concomitantemente a obra de implantação das centrais geradoras eólicas, outros empreendimentos de geração de energia eólica poderão se implantar na região de Amontada, projetos estes que gerarão também grande quantidade de empregos diretos e indiretos.

A existência de mão de obra pouca qualificada na região, faz necessários investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.

De acordo com estimativas do empreendedor para a operação do empreendimento, serão criados a priori 17 (dezessete) postos de trabalho permanentes.

Embora não estimados, espera-se que empregos indiretos sejam gerados, principalmente no setor de serviços, para atendimento, pelos fornecedores, das demandas ligadas as centrais eólicas.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Dar ênfase a contratação na mão de obra local.
- ✓ Incentivar e promover projetos de capacitação e qualificação da mão de obra local.

8.3.4. Aumento de Renda e do Capital Circulante

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que afetará positivamente a economia do município de Amontada.

8.3.5. Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos. Isto acarretará aumento de movimentação tanto nas vias principais como, principalmente, nas estradas locais que, por cortarem diversas pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa podendo, eventualmente acarretar o aumento dos acidentes de trânsito.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Deve-se priorizar a mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação das centrais geradoras eólicas em período de pouca movimentação nas rodovias e estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo.
- ✓ Esclarecimento para a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradoras de ruídos, materiais particulados e vibrações.
- ✓ Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- ✓ A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

8.3.6. Riscos de Acidentes Ocupacionais

Durante a instalação dos aerogeradores, os operários envolvidos com esta atividade ficarão expostos a riscos de acidentes de trabalho ou prejuízo à saúde operacional.

Os trabalhadores envolvidos com a obra ficarão expostos a riscos e doenças ocupacionais, destacando-se a exposição constante a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI's).

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Equipar a área do canteiro de obras com sinalização de segurança.
- ✓ Fornecer e cobrar dos operários o correto uso dos EPI`s.
- ✓ Dotar os canteiros de obras de kit`s de primeiros socorros.
- ✓ Manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- ✓ Realizar exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionários.
- ✓ Realizar um trabalho de esclarecimento junto aos operários sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

8.3.7. Riscos de interferência com Sítios Arqueológicos

Os fatores que podem gerar esse impacto ao patrimônio arqueológico ocorrem na fase de implantação do empreendimento e correspondem essencialmente aos que interferem no solo, como: supressão da vegetação, terraplenagem do terreno e escavações, que poderão afetar ocorrências ou sítios arqueológicos não manifestos.

Por isso, previamente à instalação do empreendimento serão necessárias ações complementares de pesquisa, a serem desenvolvidas no bojo de um programa de arqueologia preventiva, que envolvam o diagnóstico, a prospecção e se couber, o resgate de ocorrências e sítios arqueológicos, como está sendo feito para o empreendimento em questão.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Executar os Programas de Diagnóstico, Prospecção e de Resgate Arqueológico, segundo as diretrizes da Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002. Tais programas têm como objetivos realizar prospecção de subsuperfície, intensificar a prospecção nas áreas potenciais, estimar a diversidade e grau de preservação dos depósitos culturais, selecionar os sítios relevantes para serem escavados, realizar escavações e salvar as amostras significantes da cultura material. Estas ações serão desenvolvidas principalmente nas intervenções do empreendimento que envolvam a terraplenagem.
- ✓ Desenvolver um Programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista a valorização e o reconhecimento do patrimônio arqueológico pela população do entorno e pelos operários do canteiro de obras.

8.3.8. Alterações Paisagísticas

Um dos impactos que mais repercutem alterações no meio antrópico são as alterações paisagísticas. Esse impacto inicia-se desde a instalação do canteiro de obras e acumula-se com as obras de terraplenagem, supressão vegetal, construção das edificações e instalação das torres dos aerogeradores. As alterações paisagísticas causam efeitos ao modificar os aspectos visuais e a dinâmica natural do ambiente.

As etapas iniciais da fase de instalação e, sobretudo, a montagem das torres e dos aerogeradores, em função do seu porte ganham destaque na paisagem podendo causar, por vezes, expectativa na população local. Porém, o fato de já existirem parques eólicos em operação e em implantação no litoral de Amontada, contribui para minimizar este impacto.

Quando da operação do empreendimento relativamente aos valores paisagísticos, as centrais eólicas permitirão dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo do observador.

É comum a compreensão, dependendo do observador, que a paisagem com os aerogeradores pareça ser mais atrativa, notadamente à distância. Nesta visão, o ambiente seria valorizado em seus aspectos paisagísticos e estéticos, destacando-se que a introdução de aerogeradores no ambiente demonstra compatibilidade paisagística.

Por outro lado, é também compreensível que para alguns, a inclusão de estruturas artificiais seja considerada uma perda do padrão de qualidade ambiental e paisagística.

De toda forma, a implantação deste projeto somada a implantação de outros parques eólicos no município de Amontada, contribuirá para a mudança da paisagem, sendo este um impacto sinérgico.

8.3.9. Geração de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis e, eventualmente, algum outro que seja gerado no ambulatório do canteiros de obras.

Estes resíduos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de permitir que os materiais possíveis sejam reciclados. O material restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos (resíduos orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos) que não podem mais ser reaproveitados.

No início da implantação serão gerados resíduos lenhosos decorrentes da atividade de supressão vegetal. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas locais que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Os resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão colocados em contêineres identificados ou armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. A disposição ou tratamento final será realizado por empresas licenciadas para este fim.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e armazenamento não adequados dos resíduos sólidos orgânicos ou resíduos de saúde poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos a população da área de influência do projeto.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- ✓ Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos.
- ✓ Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos, estabelecimentos de reciclagem, etc.

8.3.10. Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra

Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho temporários criados.

Porém, pode-se considerar que parte da mão de obra desmobilizada após a implantação do empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

Considerando que as medidas mitigadoras sejam adotadas, e que outros parques eólicos em construção na região demandarão por mão de obra, é factível que os operários sejam absorvidos por outros projetos eólicos.

Medidas Mitigadoras ou Potencializadoras Recomendadas

- ✓ Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora.
- ✓ Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão de obra.
- ✓ As empreiteiras contratadas serão orientadas para seguir as condutas abaixo estabelecidas.
 - avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
 - estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;
 - disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência; e,
 - estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

8.3.11. Alteração das Formas de Aproveitamento do Solo e Agregação de Valor a Terra

A operação do empreendimento eólico na região agregará uma nova forma de uso do solo, que deixará de ser exclusivamente agrícola ou agropecuário, para ser também industrial.

Interessante destacar que o funcionamento das centrais geradoras eólicas, não extinguirá a atividade agropecuária na região, pois a operação dos aerogeradores pode ocorrer concomitantemente com outras atividades. O uso compartilhado do terreno evita desapropriações, e, além disso, o proprietário auferirá rendimentos pelo arrendamento do terreno, injetando recursos na economia da região e melhorando a qualidade de vida, especialmente, quando se trata de regiões pobres.

8.3.12. Produção de Energia

O empreendimento será capaz de produzir 78,2 MW de energia e desta forma com a injeção da energia no sistema nacional, haverá um aumento da oferta de energia elétrica em todo país com a operação das centrais geradoras eólicas.

O mais importante benefício da geração de energia eólica ao meio ambiente é a não emissão de dióxido de carbono (CO₂) ou outros poluentes na atmosfera.

O uso dos combustíveis fósseis em processos energéticos é responsável pela emissão de, aproximadamente, 70% dos gases de efeito estufa (principalmente CO₂). As emissões são causadas pela transformação e/ou combustão destes combustíveis. O dióxido de carbono contribui significativamente com agravamento do efeito estufa e conseqüentemente com as mudanças climáticas.

As centrais eólicas, por não utilizarem combustíveis fósseis como matéria prima, não produzem qualquer tipo de emissão de gases, uma vez que utilizam uma fonte limpa e inesgotável, o vento.

Importante destacar ainda que os empreendimento eólicos têm potencial de geração de crédito de carbono. Cada crédito de carbono corresponde a retirada de um tonelada de CO₂ da atmosfera. Cada MWh gerado através de uma eólica corresponde a 0,3 t de CO₂ em Créditos de Carbono que podem ser negociados no mercado internacional. (<http://energiaeolicabrasil.blogspot.com.br/2009/08/creditos-de-carbono-engordam-retorno.html> - acesso em 05.06.2013)

8.3.13. Emissão de Ruídos

A emissão de ruídos é um dos impactos que mais preocupam a população que reside próxima a centrais eólicas.

Para prognosticar os impactos sonoros advindos da operação do empreendimento é importante analisar também a distância que se encontram os aerogeradores das áreas residenciais e o nível de ruídos destas áreas sem a implantação das centrais geradoras eólicas.

Conforme as medições realizadas nas comunidades supracitadas, tal qual apresentado no Diagnóstico Ambiental, o ruído ambiente local médio é de 50,4 dB(A). Isto se deve as rajadas de vento de intensidade moderada a forte comuns nesta região, que produzem por sua vez, ruídos decorrentes do balanço de galhos da vegetação; bem como sons emitidos por animais (pássaros e outras aves cantando (galo e capote) e caprinos), além da passagem de veículos.

No projeto proposto, a maioria dos aerogeradores se encontra a mais de 350,0m das edificações residenciais.

A escola existente na localidade de Embira se encontra a 400,0m do aerogerador mais próximo, e portanto tal instituição não será afetada pelas emissões sonoras dos aerogeradores.

Considerando projetos similares já em operação nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, prognostica-se que à distância que se encontram as residências dos aerogeradores, o nível de ruído emitido pelas turbinas estará de uma forma geral dentro da faixa aceitável pela norma brasileira.

8.3.14. Aumento na Arrecadação Tributária

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão de obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Alguns equipamentos deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde são produzidos.

Entretanto, os insumos primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média duração, traz benefícios para a população e a economia locais.

Outra forma de impacto socioeconômico positiva ocorrerá pela arrecadação de impostos, direta e indiretamente, para a Federação, Estado e Município no qual o empreendimento está situado. Em especial, o município receberá os impostos (ISS) relativos aos serviços executados em seu território, à retirada do alvará da obra e aumento do repasse de impostos arrecadados pelo Estado.

9. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

O plano de controle e monitoramento técnico e ambiental tem como objetivo propor soluções para controlar e/ou atenuar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**. Desse modo, constituem-se em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental durante a fase de implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação.

9.1. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

O Plano de Controle Ambiental para Implantação das Obras corresponde a um conjunto de Programas os quais contemplam diversas medidas e ações que devem ser aplicadas durante a execução da construção das centrais eólicas.

O Plano de Controle Ambiental para Implantação das Obras é composto pelos seguintes programas:

- Programa Ambiental para Construção – PAC.
- Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento.
- Programa de Proteção ao Trabalhador e Segurança no Ambiente de Trabalho.

9.1.1. Programa Ambiental para Construção da Obra (PAC)

Apresenta as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e seus contratados durante as fases de implantação das obras que compõem o empreendimento e os cuidados a serem tomados para a preservação da qualidade ambiental do solo, do ar, da água, da flora e da fauna das áreas que vão sofrer intervenção humana e para a minimização dos impactos sobre as comunidades vizinhas e os trabalhadores.

9.1.2. Programa de Sinalização das Obras do Empreendimento

Este Programa apresenta as atividades de segurança e alerta no trânsito, que minimizarão os problemas que poderão vir a ocorrer relacionados aos aspectos de locomoção de pessoas e trânsito de veículos leves e pesados. Seu objetivo principal é evitar riscos e problemas com o pessoal ligado à obra e à população durante o período de construção e operação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**.

9.1.3. Programa de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho

Este programa tem como objetivo estabelecer controles para gerenciar adequadamente os riscos e ocorrência de acidentes de trabalho durante a instalação do empreendimento, bem como otimizar as condições ambientais no local de trabalho.

9.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O Plano de Gestão Ambiental é composto pelos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social.
- Programa de Educação Ambiental.
- Programa de Conservação Paisagística e dos Recursos Naturais.
- Programa de Desmatamento Racional.
- Programa de Proteção e Manejo da Fauna.
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (superficial e subterrânea).
- Programa de Monitoramento da Qualidade de Solo.
- Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.
- Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações.
- Programa de Monitoramento da Fauna.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

9.2.1. Programa de Comunicação Social

A implementação do Programa de Comunicação Social tem como objetivo principal estabelecer um fluxo de informações entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas através do repasse de informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, proporcionando um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.

9.2.2. Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo sensibilizar, conscientizar e contribuir, através de ações educativas, para a adoção de uma postura voltada aos valores socioambientais, junto ao público envolvido direta e indiretamente com o empreendimento.

Nesse sentido o programa deverá desencadear ações e processos, tanto na fase de instalação quanto de operação do empreendimento, voltados para as questões ambientais, garantindo o envolvimento dos segmentos sociais (público-alvo), através da promoção de atividades educativas que estimulem práticas ambientais, assegurando a melhoria da qualidade de vida das comunidades mais próximas.

9.2.3. Plano de Conservação Paisagística e dos Recursos Hídricos



Carnaubal as margens de um reservatório artificial, ambiente de relevância ambiental.

O Plano de Conservação Paisagística e dos Recursos Hídricos tem como objetivo definir as áreas de intervenção do empreendimento de forma que o uso e ocupação do solo sejam norteados no sentido de minimizar as alterações na paisagem e nos ecossistemas.

9.2.4. Programa de Controle de Desmatamento

O Programa de Controle de Desmatamento será implementado na área de influência direta do empreendimento com o objetivo de planejar as ações relativas à supressão vegetal dos parques e reduzir os impactos sobre a flora e fauna.

As principais diretrizes deste programa são: a remoção planejada da cobertura vegetal, o aproveitamento dos restos vegetais e da lenha, a proteção aos trabalhadores envolvidos com a operação; e, a garantia da qualidade ambiental nas áreas de entorno do projeto.



Carnaúba, árvore de importância econômica e paisagística.

9.2.5. Programa de Proteção e Manejo da Fauna Silvestre



Ninho abandonado em tronco de árvore

Este programa tem como objetivo minimizar os impactos sobre a fauna silvestre durante a fase de supressão vegetal para implantação do empreendimento, através de ações de condução, captura, manejo e atendimento veterinário dos animais, quando necessário.

9.2.6. Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficial e Subterrânea)

O objetivo desse plano é monitorar a qualidade da água superficial (rios e lagoas) e subterrânea (lençol d'água) na área do empreendimento durante a fase de implantação das centrais eólicas através de análises físico-químicas, a fim de se verificar a manutenção do padrão de qualidade antes do início da construção do projeto ou a ocorrência de contaminações.



Reservatório artificial na área do projeto.

9.2.7. Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo

O programa de monitoramento da qualidade dos solos objetiva identificar possíveis alterações nas suas características, decorrentes da implantação do empreendimento. Para tanto serão feitas frequentemente inspeções visuais e análises em laboratório.

9.2.8. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas

O Programa de Recuperação das Áreas Degradadas tem por objetivo planejar as medidas necessárias para recuperação das áreas atingidas diretamente pelas obras das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, ou seja, as áreas onde serão executadas terraplenagem, remoção da cobertura vegetal e do solo. O programa prevê medidas preventivas que evitarão a ocorrência da degradação, e medidas corretivas, como limpeza, regularização das superfícies e plantio de vegetação.

9.2.9. Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

O monitoramento do nível de ruídos visa acompanhar através de medições, os ruídos gerados durante a obra e durante o funcionamento dos aerogeradores, além de aplicar medidas mitigadoras e de controle.

O Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos será de fundamental relevância para a prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos no processo produtivo, a utilização de equipamentos de proteção individual, ou outras formas de atuação, como remanejamento periódico entre setores, e ainda a detecção do raio de abrangência dos ruídos gerados e o nível de incômodos à população e outros.

9.2.10. Programa de Monitoramento da Fauna

O Programa de Monitoramento da Fauna inclui uma série de medidas a serem adotadas antes e após a implantação do empreendimento visando monitorar os impactos do funcionamento das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** sobre a fauna silvestre. Para tal será realizado o monitoramento na área para estimativas populacionais e determinação do uso do habitat, altura e direção de vôo, atividade reprodutiva e comportamento dos animais.



Gaviões carcará em copa de árvore.

9.2.11. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

O Programa de Gestão de Resíduos estabelecerá diretrizes para o adequado tratamento e/ou destinação final para os resíduos gerados através da correta segregação, acondicionamento, identificação, manuseio, armazenamento, transporte e disposição final, durante as fases de implantação e operação do projeto, de modo a minimizar potenciais danos ao meio ambiente e à saúde, além de atender os requisitos legais e normas técnicas aplicáveis.

9.3. PROGRAMA PARA IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS HISTÓRICOS E ARQUEOLÓGICOS

De acordo com as determinações legais estabelecidas pelo IPHAN, os estudos arqueológicos visam levantar e assegurar a preservação dos vestígios arqueológicos, assim como a inserção cultural da comunidade situada no entorno da área, através do esclarecimento e conscientização da preservação em atividades voltadas para a Educação Patrimonial.

Este programa será desenvolvido mediante etapas de gabinete e de campo, onde serão realizados os trabalhos de levantamento bibliográfico, especialmente o etnohistórico, bem como o levantamento cartográfico e ainda, os trabalhos de campo arqueológico quando da prospecção em superfície.

9.4. PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA E APROVEITAMENTO DE MÃO DE OBRA

O Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão de Obra tem por objetivo a implementação, pelo empreendedor e pelas empresas por ela contratadas de um mecanismo que possa capacitar e absorver a mão-de-obra disponível na região, com fins de ampliar os benefícios sociais da implantação do empreendimento.

9.5. PROGRAMA DE AUDITORIA AMBIENTAL

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar problemas técnicos - ambientais, bem como identificar oportunidades de melhoria, a partir da análise não só do desempenho das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, mas também das políticas, diretrizes e filosofias do empreendimento, de seus técnicos, e de pessoas envolvidas direta ou indiretamente no gerenciamento do projeto, encarregadas de promover o atendimento dos padrões de conformidade legal.

9.6. PLANO DE DESATIVAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Plano de Desativação do Empreendimento objetiva descrever as etapas a serem seguidas na desmontagem e desativação das centrais eólicas no final do período de concessão, além da destinação final dos componentes dos aerogeradores.

10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico sobre a evolução ambiental da área deve levar em consideração que se trata de um ambiente parcialmente conservado em suas características originais, sendo previsível que a inserção de uma nova atividade na área resultará em novas alterações nos componentes ambientais. Ressalta-se, porém, que as intervenções para instalação do empreendimento eólico são bastante localizadas, possibilitando a preservação dos setores no entorno das estruturas projetadas ou o desenvolvimento de atividades compatíveis conjuntamente com a geração de energia eólica.

A instalação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** na área de interesse resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas interrelações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. Já durante a fase de operação das centrais eólicas, considerando-se que não há geração de efluentes líquidos ou gasosos ou resíduos sólidos 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 será a mais impactada com a instalação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, especialmente durante a fase de instalação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos. Porém, é relevante se considerar que a taxa de ocupação do empreendimento é pequena, compreendendo apenas as áreas das fundações das torres, das plataformas de montagem e das vias de acesso, sendo possível conservar ou ocupar com outros usos todos os espaços no entorno destes equipamentos, fato que minimiza significativamente os impactos ambientais negativos do empreendimento.

Ao nível de área de influência indireta, as maiores alterações serão paisagísticas, em razão do destaque das torres eólicas no ambiente em que se insere, notadamente rural.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto do licenciamento pode ser prognosticada sob dois aspectos: com a implantação das centrais eólicas conforme o projeto proposto e sem a implantação do empreendimento.

A previsão sobre o futuro da área com a implantação e operação das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** é a de que o local comportará uma atividade produtiva, que utilizará o vento como recurso natural sem degradar o meio ambiente, uma vez que a produção de efluentes ou resíduos sólidos na operação de um parque eólico é praticamente zero. Ainda o trânsito de veículos e pessoas será mínimo, e as alterações ambientais decorrentes da instalação do empreendimento serão controladas ou atenuadas através da adoção de medidas mitigadoras e de controle ambiental, o que minimizará as adversidades ambientais.

Durante a instalação do empreendimento as adversidades geradas ao meio ambiente são mais significativas em razão das intervenções diretas nos componentes ambientais como retirada de vegetação, manejo de materiais, trânsito de equipamentos e veículos, o que reflete em alteração temporária da sonoridade, do trânsito de veículos no local, alteração da qualidade do ar e desconforto ambiental.

O prognóstico sobre a área com a operação do empreendimento, relata as seguintes conclusões:

- As condições geológicas, geomorfológicas e pedológicas da área como um todo serão mantidas, posto que as intervenções diretas serão feitas apenas nos locais de construção das plataformas de montagem, fundações das torres e das vias de acesso internas, sendo estas alterações pontuais e localizadas.
- A qualidade do ar será mantida no nível dos padrões atuais, ressaltando-se que no processo de produção de eletricidade através da força do vento não há geração de gases.
- Durante a operação do empreendimento o nível de sonoridade local poderá ser afetado em virtude da emissão de ruídos pelas turbinas eólicas. No entanto, dado o nível de ruídos emitido pelos equipamentos, prognostica-se que as emissões serão pouco significativas ou irrelevantes.
- Não há previsão de que a operação das centrais eólicas gere alterações na qualidade dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos, porém quando da implantação das suas vias de acesso internas alguns cursos de área serão interceptados, sendo previstas a implantação de bueiros para a continuidade do fluxo hídrico.
- Com relação à fauna, prognostica-se que a interferência da implantação do projeto no comportamento das espécies terrestres terá pequena magnitude, uma vez que a área a ser ocupada perfaz uma porcentagem mínima do terreno e que os aerogeradores emitem baixo nível de ruídos. No tocante à fauna alada, acidentes significativos são pouco prováveis, uma vez que as aves e os morcegos

desenvolvem alta sensibilidade perceptiva quanto a barreiras espaciais. Porém será implementado um programa de monitoramento da fauna.

- Quando em funcionamento, os aerogeradores serão controlados eletronicamente e à distância, assim a movimentação de funcionários será mínima. Não há previsão de riscos de acidentes ou prejuízos a saúde operacional de pessoas que transitarão pelo local durante a operação das centrais eólicas, mesmo assim, a área no entorno imediato das torres será de uso restrito, prevendo-se proteção e sinalização no local.
- Relativamente ao meio socioeconômico, o empreendimento pode ser prognosticado como benéfico, pois além de gerar eletricidade, que é de grande relevância para o desenvolvimento das mais simples atividades do cotidiano humano até as atividades mais complexas, se mostrando a geração eólio-elétrica, como uma alternativa de produção de energia elétrica ambientalmente sustentável, ressaltando-se ser o vento uma fonte renovável.
- 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 o empreendimento será operado por automação. Deve-se considerar, no entanto, 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, bem como atrai empreendimentos ligados a cadeia produtiva.
- Relativamente aos valores paisagísticos, o empreendimento permitirá dois prognósticos bem distintos dependendo do ponto perceptivo do observador. A implantação do projeto poderá tornar a paisagem mais atrativa, e nesta visão o ambiente será contemplado em seus aspectos paisagísticos e estéticos. Por outro lado, é também compreensível que para alguns a inclusão de estruturas de grande destaque, seja considerada uma perda do padrão de qualidade da paisagem local.

O prognóstico sobre a evolução da área sem a implantação das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de uma propriedade rural, pode ocorrer normalmente a continuidade das atividades agrícolas e pastoris nos moldes atuais.

Destaca-se ainda no prognóstico ambiental para a área do empreendimento sem a implantação e a operação das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**:

- Os processos de regeneração da cobertura vegetal de caatinga podem ter continuidade até que surja uma nova proposta para uso e ocupação das áreas.

- Sem o empreendimento a população da região perderá oportunidades de empregos, tanto diretos quanto indiretos e o município deixará de contar com uma nova fonte de arrecadação de impostos e tributos, além de uma importante oportunidade para o crescimento econômico.
- Deixará de haver o aumento da oferta de energia elétrica em todo país, já que o sistema elétrico nacional é interligado.

Sendo assim, conclui-se que a introdução da atividade de geração de energia eólica, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada dos terrenos.

11. CONCLUSÕES

O presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA consta do projeto de implantação e operação de centrais geradoras eólicas denominadas **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, que totalizam 46 aerogeradores com uma potência instalada total de 78,2 MW, localizadas no município de Amontada, estado do Ceará.

O projeto de implantação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** tem como objetivo principal ampliar a oferta de energia, utilizando-se do vento, tendo em vista que o mesmo é uma fonte de energia natural e renovável, a partir do qual é possível gerar grande quantidade de energia elétrica. A geração de energia elétrica permite um expressivo incremento de seus usos múltiplos na região e, principalmente, contribui para o indispensável acréscimo no suprimento de energia para o país, visando garantir o nível mínimo e necessário ao atendimento da demanda presente e futura, sem agressão ao meio ambiente.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: as boas condições geotécnicas, a conformidade topográfica, baixa rugosidade da área e a disponibilidade de terrenos com dimensões e situação legal favoráveis ao desenvolvimento do projeto.

A área de implantação das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** perfaz 1.399,3325 hectares inserida integralmente no imóvel rural registrado sob a matrícula nº 305, o qual foi arrendado pela empresa Atiaia Energia S.A. a fim de sua utilização para instalação das centrais eólicas.

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental vigente, na área de influência direta das **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** existem Áreas de Preservação Permanente (APPs) correlativas a faixa marginal com 30,0 metros de largura a partir da borda do leito regular dos cursos de água intermitentes e a faixa marginal com 15,0 metros de largura ao redor dos reservatórios artificiais.

O estudo de alternativas locais do empreendimento levou em consideração a existência destas áreas de preservação permanente na disposição dos aerogeradores e das vias de acesso internas, mas como na área existem diversos cursos de água que drenam o terreno no sentido sul-norte, haverá a necessidade de intervenção ou supressão de vegetação em algumas APPs para construção das vias internas.

Em se tratando de um projeto de utilidade pública, esta intervenção poderá ser feita nos termos da Resolução CONAMA N°. 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública que possibilitam intervenção em Área de Preservação Permanente (APP).

Os projetos tiveram como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e operação destacando-se dentre eles a caracterização eólica na região, o levantamento topográfico da área, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento e o mapeamento geoambiental e de intervenção do terreno.

As **CGES AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** totalizarão 46 aerogeradores da General Electric GE de 1.7 MW de potência unitária. As torres terão altura de 96,0 m com o rotor apresentando um diâmetro de 100,0 metros.

A análise dos impactos ambientais previsíveis pelas ações do empreendimento sobre os parâmetros ambientais constatou 146 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, dos quais 76 (ou 52,05%) são de caráter benéfico, enquanto 70 (ou 47,95%) são de caráter adverso.

Os efeitos adversos são identificados principalmente na fase de implantação do empreendimento e recairão, em sua maior parte, sobre o meio socioeconômico da área de influência direta, destacando-se geração de poeiras, aumento no fluxo de veículos, riscos de acidentes operacionais e de trânsito, tensão emocional da população e alteração da paisagem. Dentre os impactos sobre o meio biótico destaca-se a supressão vegetal e o afugentamento temporário da fauna.

Os efeitos positivos são identificados principalmente também sobre o meio socioeconômico, destacando-se maior oferta de empregos, crescimento do comércio, maior arrecadação tributária e produção de energia elétrica, efeitos estes que funcionarão como agente multiplicador do crescimento econômico e social na área de influência funcional do empreendimento.

Em geral, um empreendimento eólico-elétrico constitui-se em uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente. Esse aspecto ambiental favorável é decorrente tanto das características operacionais dos aerogeradores, quando da forma de uso e ocupação da área pelos equipamentos, destacando-se a baixa taxa de ocupação dos terrenos, poucas interferências nos componentes ambientais locais, além ser uma atividade limpa, ou seja, sem produção de efluentes.

Mesmo em se tratando de uma energia “limpa” e com baixo potencial de adversidades, a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão controladas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos.

Desta forma, visando à integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, são recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais devem ser implementadas durante a implantação do empreendimento. 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 Plano de Controle e Monitoramento Ambiental.

A equipe executora deste estudo concluiu que o projeto das **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3** apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, sendo viável sua implantação e operação nos termos e condições apresentados nos estudos ambientais.

12. GLOSSÁRIO

-A-

Afloramento – Qualquer exposição de rochas ou solos na superfície da Terra. Podem ser naturais – escarpas, lajeados ou artificiais – escavações.

Afluyente - Denominação aplicada a qualquer curso d'água, cujo volume ou descarga contribui para aumentar outro, no qual desemboca. Tributário.

Água subterrânea - Água presente no subsolo ocupando a zona saturada dos aquíferos, e movendo-se sob o efeito da força gravitacional. Difere da água do solo, pois nesta as forças que a comandam são as eletroquímicas, tais como capilaridade e adsorção.

Água superficial - Água que ocorre em corpos cuja superfície livre encontra-se em contato direto com a atmosfera, isto é, acima de superfície topográfica.

Aluvião Designação genérica para englobar depósitos detríticos formados pela ação da água em sistema deposicional fluvial ou lacustre, com granulometria variável, cascalho, areia, silte e argila, que refletem as condições hidrodinâmicas reinantes no momento de sua deposição.

Antepraia – Porção situada entre o limite superior de preamar (escarpa praial) e a linha de baixa-mar ordinária, isto é, parte anterior da praia que sofre normalmente a ação das marés e os efeitos de espraiamento das ondas após a arrebentação.

Antrópico – Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo recente utilizado para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais.

Aquífero – Toda formação geológica capaz de armazenar e transmitir água em quantidades apreciáveis.

Assoreamento – Processo de acumulação excessiva de sedimentos e/ou detritos, transportados por via hídrica, em locais onde a deposição do material é mais rápida do que a capacidade de remoção natural pelos agentes de seu transporte.

Aterro Sanitário - Local adequado de destinação de resíduos sólidos urbanos, ou seja, resíduos de origem doméstica, varrição de vias públicas e comércios, que se utiliza de técnicas que permitem a disposição controlada destes resíduos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, e minimizando os impactos ambientais.

Avifauna – Refere-se a fauna de aves.

-B-

Bacia Hidrográfica - é o conjunto de terras que fazem a drenagem das águas das chuvas para determinado curso d'água e seus afluentes devido as características geológicas e topográficas. É uma área geográfica e, como tal, é medida em km². Essa área é limitada por divisores de água.

Barlavento – Lado da embarcação (ou de uma duna) do qual sopra o vento. Nas dunas corresponde ao lado montante (*lee side*), cuja inclinação é geralmente menor (5 a 150) do que o lado jusante (*stoss side*), que apresenta ângulos superiores a 250.

Baixa-mar – Elevação mínima alcançada por cada maré vazante.

Biocenose (Biota) – Conjunto de animais e plantas de uma comunidade que interagem entre si.

Berma – Porção praticamente horizontal da praia ou pós-praia formada pela sedimentação por ação de ondas acima da linha de preamar média.

Biótico – Conjunto dos componentes vivos de um ecossistema.

Batimetria – Medida de profundidade de uma massa de água, como os mares, lagoas e rios.

-C-

Cambriano – Período geológico de maior duração da Era, cerca de 90 milhões.

Ciclo Hidrológico – Série de fenômenos, relacionada ao comportamento natural da água na natureza, no tocante à sua ocorrência, transformações de estado e relações com a vida humana. Este ciclo realiza-se nos estágios de precipitação, escoamento subterrâneo, escoamento superficial, evaporação e transpiração.

Compactação – Aumento da capacidade da resistência, diminuição da permeabilidade e a da absorção de água do solo.

Controle Ambiental – Refere-se à orientação, a correção, a fiscalização e a monitoragem sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor.

Contaminação – Introdução, no meio, de elementos em concentração nociva a saúde humana, tais como organismos patogênicos, substância tóxicas ou radioativas.

Costa – Faixa de terra de largura variável, que se estende da linha de praia para o interior do continente até as primeiras mudanças significativas nas feições fisiográficas. Esta faixa varia normalmente de alguns quilômetros a algumas dezenas de metros.

-D-

Diagnóstico Ambiental – Conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para a caracterização da sua qualidade ambiental.

Dispersão Atmosférica – É o deslocamento das emissões atmosféricas de fontes poluidoras através dos ventos e das chuvas,

onde as partículas aeróbicas poluentes se acomodam no solo. O estudo de dispersão atmosférica consiste numa simulação de como os poluentes atmosféricos se propagam e dispersão na atmosfera. Os modelos de dispersão permitem estimar ou prever o comportamento de poluentes atmosféricos emitidos por uma determinada fonte, como uma unidade industrial.

Disposição final – É a última etapa do tratamento dos resíduos sólidos, que pode ser através do envio para aterro ou através do coprocessamento.

-E-

Ecossistema – Sistema aberto que inclui, em certa área, todos fatores físicos e biológicos do ambiente e suas interações.

El Niño – Aquecimento das águas no setor centro-leste do Oceano Pacífico e Atlântico Norte e resfriamento do Atlântico Sul.

Emissões Atmosféricas - Introdução direta ou indireta de materiais particulados (poeiras) e/ou gases na atmosfera.

Erosão – Processo de desagregação do solo e transporte dos sedimentos pela ação mecânica da água dos rios (erosão fluvial), da chuva (erosão pluvial), dos ventos (erosão eólica), do degelo (erosão glacial) e das ondas e correntes do mar (erosão marinha).

Estirâncio – Faixa da praia onde em regime de maré alta fica coberta. Pode ser subdividido em inferior, médio e superior.

Estudos Geotécnicos – Estudos realizados para a determinação da profundidade do nível freático, caracterização do material de subsuperfície sob o ponto de vista granulométrico e de compactação.

Exultório – áreas de afloramento do lençol freático, diferentes de fonte.

-F-

Face de Praia – Estreita zona que se inicia no nível de maré baixa ordinária e estende-se mar adentro até além da zona de arrebatção, em geral até a base de onda.

Falésia – Termo usado indistintamente para designar as formas de relevo litorâneo abruptas ou escarpadas ou, ainda, desnivelamento de igual aspecto no interior do continente.

Falésia Viva – Falésia que está sendo atacada atualmente pelas ondas, isto é, encontra-se em formação. Este tipo de falésia ocorre necessariamente ao longo da linha de costa atual, sendo também chamada de falésia marinha viva. Na costa nordestina do Brasil, são comuns as falésias marinhas ativas de sedimentos terciários da Formação Barreiras.

-G-

Granulometria – Refere-se à dimensão dos diâmetros das partículas do solo.

-H-

Herpetofauna - Refere-se a fauna de répteis e anfíbios. Em geral os animais desse grupo não produzem o próprio calor, ou seja, são chamados de animais de sangue frio. Exemplo: cobras, lagartos, sapos, rãs, etc.

-I-

Intemperismo – Conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e decomposição das rochas.

Impacto Ambiental – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas.

-J-

Jusante – Denomina-se a uma área que fica abaixo da outra, ao se considerara a acorente fluvial pela qual é banhada. Costuma-se também empregar a expressão relevo de jusante ao se descrever uma região que está em uma posição mais baixa em relação ao ponto considerado.

-L-

La Niña – Corresponde ao resfriamento das águas na faixa equatorial do Oceano Pacífico, em particular no setor centro-leste da bacia.

Layout – esboço, desenho, plano.

Legislação Ambiental – Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente.

Lençol Freático – Lençol d'água subterrâneo limitado que se encontra em pressão normal e que se formou em profundidade relativamente pequena.

Limite de Liquidez (LL) – Marca a passagem do estado líquido do solo para o estado plástico.

Limite de Permeabilidade (LP) – Marca a passagem do estado plástico do solo para o estado semi-sólido.

Litorâneo – (1) Pertencente, habitante ou ocorrendo sobre ou próximo à costa. (2) Ambiente bentônico entre os limites de marés alta e baixa. (3) Zona relativamente estreita que se estende desde a linha praias até pouco além da zona de arrebenção.

Litologia – Estudo científico da origem das rochas e suas transformações.

Lixão - Local para disposição de resíduos sólidos com poucos ou nenhum critério de controle ambiental.

Lixiviação - Processo de extração de uma substância presente em componentes sólidos através da sua dissolução num líquido.

Lixiviado - Líquido resultante dos processos físico-químicos e da degradação biológica da fração orgânica dos resíduos sólidos, somado à água de chuva que percola através das células do aterro, umidade dos resíduos e intrusão de água subterrânea.

Lodo – Sólidos acumulados e separados dos líquidos, de água ou água residuária durante um processo de tratamento ou depositado no fundo dos rios ou outros corpos d'água.

-M-

Maré – Subida e descida periódicas dos níveis marinhos e de outros corpos de água ligados aos oceanos (mares e lagoas), causadas principalmente pela atração do sol e da lua.

Maré Alta – Altura máxima atingida durante cada fase de subida da maré (maré enchente).

Maré Baixa – Altura mínima alcançada durante cada fase de descida de maré (maré vazante).

Mastofauna – Refere-se a fauna de mamíferos, que são uma classe de vertebrados que possui mamas e as fêmeas produzem leite para alimentação dos filhotes.

Medidas Mitigadoras – São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude.

Medidas Potencializadoras – São aquelas que visam otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da instalação do empreendimento .

Montante – Diz-se do lugar situado acima do outro, tomando-se em consideração a corrente fluvial que passa na região. O relevo de montante é aquele que está mais próximo das cabeceiras de um curso d'água.

-P-

Patrimônio Arqueológico – Conjunto do patrimônio histórico, cultural (material e imaterial), etno-histórico e arqueológico.

Pedologia – Tem por objetivo o estudo das camadas superficiais da crosta terrestre, em particular sua formação e classificação. Refere-se aos solos.

Permeabilidade – Propriedade das rochas e dos terrenos de se deixarem atravessar, facilmente, pela água de infiltração.

Plâncton – Diminutos seres marinhos que vivem na coluna de água, formados por algas (fitoplâncton), bactérias e larvas de peixes, crustáceos e moluscos (zooplâncton).

Pleistoceno – Período geológico que marca o início do Quaternário. Durou aproximadamente, cerca de um milhão de anos. Nesse período apareceu a maioria das espécies atuais.

Porosidade – É a relação, expressa em porcentagem, existente entre o volume dos interstícios e o volume total dos mesmos.

-Q-

Qualidade Ambiental – É o estado do ar, da água, do solo e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana.

Quaternário – Período geológico que compreende a história da terra decorrida desde os fins do Terciário até os nossos dias.

-R-

Recursos Hídricos – Numa determinada região ou bacia, a quantidade de águas superficiais ou subterrâneas, disponíveis para qualquer uso.

Recursos Naturais – São os mais variados meios de subsistência que as pessoas obtêm diretamente da natureza.

Resíduo Sólido – Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Resíduo Sólido Industrial - Resíduo no estado sólido ou semi-sólido resultante das atividades industriais, incluindo lodos e determinados líquidos, cujas características tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água ou que exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis.

Resíduo Sólido de Classe I - Perigosos - Resíduo que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, pode apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Deve apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Resíduo Sólido de Classe II-A (Não Inertes) - É aquele que não se enquadra nas classificações de resíduos Classe I – resíduos perigosos ou resíduos Classe II B – resíduos inertes, nos termos da referida norma.

Os resíduos Classe II A – resíduos não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características dos resíduos sólidos (lixo) doméstico.

Resíduo Classe II-B 0 (Inertes) – É aquele resíduo amostrado conforme (NBR 10.007 da ABNT) que, ao ser submetido aos testes de solubilização (NBR 10.006 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da referida norma.

-S-

Sistema Ambiental – Refere-se aos processos e interações do conjunto de elementos e fatores que o compõem, incluindo-se, além dos elementos físicos, biológicos e sócio-econômicos, os fatores políticos e institucionais.

Sondagem – Processo que busca identificar as características do terreno – natureza, propriedades, sucessão e disposição de camadas e presença do nível de água. A técnica mais comumente empregada, consiste, de um modo geral, na abertura de um furo no solo por meio de trado e/ou percussão, furo este que normalmente é revestido por tubos metálicos.

Sotavento – Lado da embarcação (ou de uma duna) para o qual o vento sopra. Nas dunas corresponde ao lado jusante, com ângulos de 25 a 300, portanto com inclinações bem mais fortes do que o lado montante que costuma ser de apenas 5 a 150.

Sotamar – Sentido coincidente com o transporte litorâneo predominante dos sedimentos clásticos.

Surf – Atividade das ondas na área situada entre a linha de praia e o limite externo de arrebentação. Este fenômeno ocorre em uma faixa denominada zona de surfe com 100 a 200 metros de largura.

-T-

Talude – Superfície inclinada do terreno.

Tectônica – Conjunto de processos geológicos responsáveis pela formação e separação dos continentes ao longo do tempo geológico.

Terciário – Período que compreende toda história física da terra. É considerada a idade dos mamíferos. O clima era mais ou menos uniforme, tornando-se mais frio, chegando às glaciações.

Terrícola – Refere-se aquele que vive na terra.

Testemunho de Sondagem – Amostras de material recolhido em profundidade pelas sondagens rotativas.

-Z-

Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) – Região de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, sendo caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica.

Zoneamento Geambiental – Corresponde à integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados.

SIGLAS, SÍMBOLOS E UNIDADES UTILIZADAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AID – Área de Influência Direta.

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (do inglês *Acquired Immune Deficiency Syndrome*).

AII – Área de Influência Indireta.

AMT - Autarquia Municipal de Trânsito e Transporte Rodoviário e Urbano

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

APA – Área de Proteção Ambiental.

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

ASEF – Ações Socioeducativas de Apoio à Família.

ASSDERT – Associação dos Servidores do DERT.

BACEN – Banco Central.

°C – Graus Celsius.

CAF – Coordenação da Agricultura Familiar.

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará.

CBTU – Companhia Brasileira de Transportes Urbanos.

CCF - Fundo Cristão para as Crianças.

CEF – Caixa Econômica Federal.

CEO – Centro de Especialidades Odontológicas.

CFN – Companhia Ferroviária do Nordeste.

CGR - Centro de Gerenciamento de Resíduos

CHESF – Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco.

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

COELCE – Companhia de Eletricidade do Ceará.

COEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

COPAM – Coordenação de Controle e Proteção Ambiental.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais.

CRAS – Centro de Referência da Assistência Social.

DATEN – Unidade de Tratamento de Dados.

DDD – Discagem Direta a Distância.

DDI – Discagem Direta Internacional.

DI – Distrito Industrial.

DNPM – Departamento Nacional de Pesquisa Mineral.

DNM – Departamento Nacional de Meteorologia.

DPG – Diretoria de Planejamento Global.

EBCT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

EJA - Educação de Jovens e Adultos.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

ET – Especificação Técnica.

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos.

FECOMÉRCIO – Federação do Comércio do Estado do Ceará.

FUNASA – Fundo Nacional de Saúde.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.

GASFOR – Gasoduto de Fortaleza.

g/s – Gramas por segundo.

HME – Grupo de Trabalho de Hidrometeorologia.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDACE – Instituto de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará.

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

IDT – Instituto de Desenvolvimento do Trabalho.

IJF – Hospital Instituto José Frota.

- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.
- INPH – Instituto Nacional de Investigações Hidroviárias.
- IPI – Impostos Sobre Produtos Industrializados.
- IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.
- IPLANCE – Instituto de Planejamento e Desenvolvimento do Ceará.
- ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza.
- km – Quilômetro.
- Km² – Quilômetro quadrado.
- Kv – Quilovolt.
- LPUOS – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo.
- m – Metro.
- MWH – Mega watts hora.
- m/s – Metro por segundo.
- m/km – Metros por quilômetro
- mm – Milímetro.
- m³/s – Metro cúbico por segundo (medida de vazão).
- MMA – Ministério do Meio Ambiente.
- MME – Ministério das Minas e Energia.
- Mta – Milhões de toneladas por ano
- NBR – Norma Brasileira Regulamentada.
- NUCAM – Núcleo de Controle Ambiental.
- ONG - Organização Não-Governamental.
- PA – Projeto de Assentamento
- PASS – Programa de Abastecimento e Saneamento Social.
- PAPP – Programa de Apoio ao Pequeno Produtor.
- PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.
- PEAD – Polietileno de Alta Densidade.
- PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil.
- PIB – Produto Interno Bruto.
- PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
- PPT – Programa Prioritário de Termoelectricidade.
- PRN – Planejamento de Recursos Naturais.
- PRODETUR – Programa de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Turismo no Nordeste.
- PRODETURIS/CE – Programa de Desenvolvimento do Turismo no Ceará.
- PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.
- PROURB – Programa de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos.
- PSJ – Projeto São José.
- PSF – Programa de Saúde da Família.
- REFFSA - Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima
- RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.
- RMF – Região Metropolitana de Fortaleza.
- RN – Referência de Nível.
- SAA – Sistema de Abastecimento de Água
- s/cm – Segundo por centímetros.
- SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.
- SEFAZ - Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará.
- SECULT – Secretaria de Cultura.
- SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente.
- SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente.
- SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.
- SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.
- SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Coordenação do Estado do Ceará.

SESC – Serviço Social do Comércio.

SETUR - Secretaria do Turismo do Estado do Ceará.

SGA – Secretaria de Gestão Administrativa.

SINE – Sistema Nacional de Emprego.

SIPIA – Sistema de Informação para a Infância e Adolescência.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SRF - Secretaria da Receita Federal.

SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

SUS – Sistema Único de Saúde.

TBA – Técnica Brasileira de Alimentos Ltda.

TELEMAR – Telecomunicações Norte Leste S.A.

TR – Termo de Referência.

UC – Unidade de Conservação.

UH – Unidade de Hospedagem.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

13. EQUIPE TÉCNICA

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do empreendimento denominado **CGEs AMONTADA 1, AMONTADA 2 E AMONTADA 3**, a ser implantado no Município de Amontada – CE, foi elaborado pela empresa GEOCONSULT Consultoria, Geologia e Meio Ambiente Ltda., tendo como Responsável Técnico o Geólogo Tadeu Dote Sá, CREA-CE nº 6.357-D.

Participaram da laboração do RIMA os 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 Sérgio Cavalcante Barros

BIÓLOGO, (UFC, 2013) - CRBIO/05 Nº. 92.921-D – CTF-IBAMA Nº. 5839499

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)

Lélia Maria Ferreira de Castro

ECONOMISTA, (UNIFOR, 2000) - CORECON/CE Nº. 2.883-D – CTF-IBAMA Nº. 5696078 - ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL (UNIFOR, 2004)

Maria Lucinaura Diógenes Olímpio

GEÓLOGA, (UNIFOR, 1989), CREA-CE Nº 10.068-D – CTF-IBAMA Nº. 32195
ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL (UECE, 2013)

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, 2011)

Sarah Cecília Diógenes Olímpio

BACHAREL EM DIREITO, (FA7, 2013) - CTF-IBAMA Nº. 5892431

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)

Thiago François Queiroz Lefebure

ENGENHEIRO AMBIENTAL E SANITÁRIO, (UNIFOR)
CREA/CE Nº. 51962 - CTF-IBAMA Nº. 5816404

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)

Equipe de apoio:

ANTÔNIO LUCAS BARREIRA RODRIGUES

Graduando em Geografia (UFC)

AUDÍRIO SALLES CORREIA

Geógrafo (UECE), CTF-IBAMA Nº. 5480392
Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE, em andamento)

DÉBORA FERREIRA DE ALMEIDA

Graduanda em Turismo (FAC)

EMANUELLE LEITÃO BARROSO VASCONCELOS

Geógrafa (UECE), CREA/CE Nº. 49079-0 – CTF-IBAMA Nº. 5480423
Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental (UECE, em andamento)
Graduanda em Engenharia Civil (UNIFOR)

FILIPPE ROLIM FARIAS

Graduando em Ciências Biológicas (UFC)

FRANCISCO EDIVANDO FERREIRA PONTES

Graduando em Química (UECE)

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), CREA-CE Nº. 45.839-D – CTF-IBAMA Nº. 5009599

MARCELO DIOGO SOUSA RODRIGUES

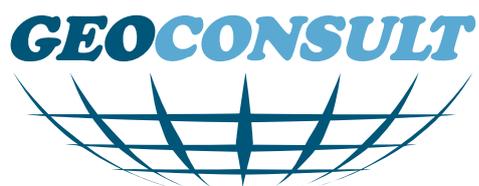
Engenheiro Florestal (UDESC)

THIAGO DA SILVA ALBUQUERQUE

Engenheiro Ambiental e Sanitário (UNIFOR)

WESCLEY DA SILVA RABELO

Engenheiro Ambiental e Sanitário (UNIFOR)



www.geoconsult-br.com

GEOCONSULT – CONSULTORIA, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Fortaleza – escritório Sede

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

NATAL – escritório de apoio

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

E-MAIL: DIRETORIA@GEOCONSULT-BR.COM