

NOVAE ENERGIAS DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

CENTRAIS GERADORAS EÓLICAS:
VEADO SECO I
VEADO SECO II
VEADO SECO III



APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, feito tendo como base o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, que norteará a implantação dos empreendimentos da NOVAE ENERGIES DO BRAZIL, no que tange aos aspectos ambientais, na medida em que será utilizado para fins de planejamento pelo empreendedor em todas as fases do projeto.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, do qual se origina este relatório, também constitui instrumento técnico-legal perante o órgão ambiental do Estado do Ceará - SEMACE.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA
NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	I
1.INFORMAÇÕES GERAIS	1.1
1.1.IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1.1
1.2.IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	1.1
1.3.LOCALIZAÇÃO E ACESSO	1.2
1.4.ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO.....	1.5
1.4.1.DOCUMENTAÇÃO DO TERRENO	1.5
1.4.2.ANUÊNCIA DA PREFEITURA	1.5
1.4.3.ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL	1.5
1.5.INFRA-ESTRUTURA BÁSICA EXISTENTE E PROGRAMADA	1.6
2.CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	2.1
2.1.CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	2.1
2.2.DESCRICÃO DO PROCESSO TECNOLÓGICO	2.2
2.3.DESCRICÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	2.3
2.4.MÃO-DE-OBRA	2.5
2.5.VALOR DOS INVESTIMENTOS	2.5
2.6.CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	2.5
2.7.PROJETO BÁSICO DA CENTRAL EÓLICA.....	2.6
2.8.ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA	2.6
2.9.FASE DE IMPLANTAÇÃO	2.7
2.10.FASE DE OPERAÇÃO	2.7
3.DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	3.1
3.1.ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL	3.1
3.2.METODOLOGIA.....	3.2
3.3.MEIO FÍSICO.....	3.3
3.3.1.GEOLOGIA	3.3
3.3.1.1.GEOLOGIA REGIONAL	3.3
3.3.1.2.GEOLOGIA LOCAL.....	3.5
3.3.2.GEOMORFOLOGIA	3.5
3.3.2.1.GEOMORFOLOGIA REGIONAL	3.5
3.3.2.2.GEOMORFOLOGIA LOCAL.....	3.7
3.3.3.PEDOLOGIA.....	3.7
3.3.3.1.PEDOLOGIA REGIONAL	3.7
3.3.3.2.PEDOLOGIA LOCAL	3.8
3.3.4.RECURSOS HÍDRICOS.....	3.9
3.3.4.1.RECURSOS HÍDRICOS REGIONAIS	3.9
3.3.4.2.RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS	3.9
3.3.5.CLIMA	3.10
3.3.5.1.CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA	3.10

3.3.5.2.SINOPSE CLIMÁTICA.....	3.10
3.4.MEIO ANTRÓPICO	3.10
3.4.1.METODOLOGIA APLICADA	3.11
3.4.2.SINOPSE SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE TIANGUÁ	3.12
3.4.2.1.ASPECTOS HISTÓRICOS.....	3.12
3.4.2.2.ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	3.13
3.4.3.INFRA-ESTRUTURA FÍSICA	3.14
3.4.3.1.HABITAÇÃO	3.14
3.4.3.2.SANEAMENTO BÁSICO	3.15
3.4.3.3.LIMPEZA PÚBLICA	3.16
3.4.3.4.ENERGIA ELÉTRICA	3.16
3.4.3.5.COMUNICAÇÃO	3.16
3.4.3.6.SISTEMA VIÁRIO E TRANSPORTES	3.17
3.4.4.INFRA-ESTRUTURA SOCIAL	3.18
3.4.4.1.EDUCAÇÃO.....	3.18
3.4.4.2.SAÚDE.....	3.19
3.4.4.3.TURISMO, LAZER E CULTURA	3.20
3.4.4.4.ARTESANATO.....	3.22
3.4.4.5.ORGANIZAÇÃO SOCIAL.....	3.23
3.4.4.6.SEGURANÇA PÚBLICA	3.23
3.4.5.ECONOMIA.....	3.24
3.4.5.1.SETOR PRIMÁRIO	3.24
3.4.5.2.SETOR SECUNDÁRIO	3.26
3.4.5.3.SETOR TERCIÁRIO.....	3.27
3.4.6.ESTRUTURA FUNDIÁRIA.....	3.28
3.4.7.SINOPSE SOCIOECONÔMICA DE VEADO SECO/CACIMBAS	3.29
3.4.7.1.INFRA-ESTRUTURA FÍSICA	3.29
3.4.7.2.INFRA-ESTRUTURA SOCIAL.....	3.31
3.4.7.3.RELIGIÃO E ASSOCIATIVISMOS	3.32
3.5.MEIO BIÓTICO	3.32
3.5.1.CARACTERÍSTICAS GERAIS E METODOLOGIA UTILIZADA.....	3.32
3.5.2.ECOSSISTEMAS REGIONAIS	3.33
3.5.2.1.GEOSSISTEMA SECUNDÁRIO (ANTRÓPICO)	3.33
3.5.2.2.MATA PLÚVIO-NEBULAR (MATA ÚMIDA).....	3.35
3.5.2.3.MATAS SECAS (FLORESTA SUBCADUCIFOLIA TROPICAL PLUVIAL)	3.35
3.5.2.4.CARRASCO	3.36
3.5.2.5.CERRADO.....	3.37
3.5.3.ECOSSISTEMAS LOCAIS.....	3.38
3.5.4.INVENTÁRIO FLORESTAL.....	3.39
3.5.5.FAUNA.....	3.41
3.5.5.1.FAUNA REGIONAL.....	3.41
3.5.5.2.FAUNA LOCAL	3.43
3.6.ZONEAMENTO AMBIENTAL	3.61
4.LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE.....	4.1
4.1.LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	4.1
4.2.LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	4.3
4.3.LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	4.3

5.IMPACTOS AMBIENTAIS	5.1
5.1.AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	5.1
5.2.DESCRICÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	5.5
5.2.1.FASES DE ESTUDOS E PROJETOS	5.5
5.2.1.1.LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	5.6
5.2.1.2.ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	5.6
5.2.1.3.ESTUDOS GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICOS.....	5.7
5.2.1.4.CARACTERIZAÇÃO EÓLICA LOCAL.....	5.7
5.2.1.5.PROJETO BÁSICO	5.7
5.2.2.FASE DE IMPLANTAÇÃO	5.8
5.2.2.1.VIAS DE ACESSO	5.8
5.2.2.2.CANTEIRO DE OBRAS.....	5.8
5.2.2.3.LIMPEZA DE ÁREA	5.8
5.2.2.4.FUNDAÇÕES	5.8
5.2.2.5.EDIFICAÇÕES CIVIS	5.9
5.2.2.6.MONTAGEM DAS TORRES	5.9
5.2.2.7.MONTAGEM DOS AEROGERADORES	5.9
5.2.2.8.CABEAMENTO ELÉTRICO	5.9
5.2.2.9.INTERLIGAÇÃO COM SUBESTAÇÃO	5.10
5.2.2.10.TESTES PRÉ-OPERACIONAIS	5.10
5.2.2.11.DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA.....	5.11
5.2.3.FASE DE OPERAÇÃO	5.11
5.2.3.1.MANUTENÇÃO DA CENTRAL EÓLICA	5.11
5.2.3.2.FUNIONAMENTO.....	5.12
5.2.3.2.1.TRASNSTORNOS À POPULAÇÃO DO ENTORNO	5.12
5.2.3.2.2.IMPACTO VISUAL.....	5.12
5.2.3.2.3.RISCO DE ACIDENTES À AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS	5.13
5.2.3.2.4.RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO	5.13
5.2.3.2.5.CRESCIMENTO DA ECONOMIA	5.13
5.2.3.2.6.APROVEITAMENTO DA VOCAÇÃO EÓLICA LOCAL	5.14
5.2.3.2.7.EMIÇÃO DE RUÍDO.....	5.14
6.PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	6.1
6.1.MEDIDAS MITIGADORAS.....	6.1
6.2.FASE DE IMPLANTAÇÃO	6.1
6.2.1.MEDIDAS MITIGADORAS INICIAIS.....	6.1
6.2.2.LIMPEZA DA ÁREA.....	6.4
6.2.3.TERRAPLENAGEM	6.4
6.3.EDIFICAÇÕES DE OBRAS CIVIS	6.5
6.4.CONSTRUÇÃO DE ACESSOS	6.5
6.5.CONSTRUÇÃO DE FUNDAÇÕES	6.6
6.6.MONTAGEM DAS TORRES E DOS AEROGERADORES	6.7
6.7.INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA	6.8
6.8.DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA	6.8
6.9.OPERAÇÃO E FUNIONAMENTO	6.9
7.PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL	7.1
8.PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS	8.1
9.COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	9.1
9.1.INTRODUÇÃO	9.1

9.2.METODOLOGIA.....	9.1
9.2.1.ISB: IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE	9.2
9.2.2.CAP: COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA	9.2
9.2.3.IUC: INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	9.3
9.2.4.ÍNDICES:	9.3
9.2.4.1.ÍNDICE MAGNITUDE (IM):	9.3
9.2.4.2.ÍNDICE BIODIVERSIDADE (IB):	9.4
9.2.4.3.ÍNDICE ABRANGÊNCIA (IA):	9.4
9.2.4.4.ÍNDICE TEMPORALIDADE (IT):	9.5
9.2.4.5.ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (ICAP):	9.6
9.3.CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO - GI	9.7
9.3.1.INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	9.7
9.3.2.COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA - CAP	9.8
9.3.3.IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE - ISB	9.11
10.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	10.1
11.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11.1
12.EQUIPE TÉCNICA	12.1
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Os empreendimentos **CGE VEADO SECO I**, **CGE VEADO SECO II** e **CGE VEADO SECO III** são projetos da iniciativa privada, de interesse da empresa **NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.**, estando assim identificada:

Titular: Novae Energies do Brazil Geração de Energia LTDA.

Endereço: Rua Prof. Wilson Aguiar, 125 – Edson Queiroz
60811-590 Fortaleza - CE

Processos: SEMACE Nº 10778229-4 (VEADO SECO I);
SEMACE Nº 10778227-8 (VEADO SECO II);
SEMACE Nº 10777985-4 (VEADO SECO III).

CNPJ: 12.285.395/0001-03

Dados do Licenciamento SEMACE:

Termo de Referência: 280/2011 - COPAM - NUCAM

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendedor solicita o licenciamento para as Centrais Geradoras Eólicas VEADO SECO I e II, que terão capacidade instalada de 27,6 MW cada, através da operação de 12 (doze), e da Central Geradora Eólica VEADO SECO III, que terá capacidade instalada de 23 MW, através da operação de 10 aerogeradores. Todos os aerogeradores serão fabricados pela NORDEX modelo N117 – 2,3 MW.

A Central Geradora Eólica VEADO SECO I será construída em um terreno com área de 418,73 ha e com área efetiva de 6,57 ha, a Central Geradora Eólica VEADO SECO II será construída em um terreno com área de 566,0 ha e com área efetiva de 5,15 ha e a Central Geradora Eólica VEADO SECO III será construída em um terreno com área de 268,43 ha e com

área efetiva de 4,83 ha, sendo todos arrendados de uma propriedade com 1.500,0 ha, cuja área de implantação está situada nos Sítios Veado Seco e Cacimbas no município de Tianguá, no estado do Ceará.

Trata-se de empreendimentos que utilizam a força dos ventos como fonte de energia, que é considerada a energia mais limpa do planeta, disponível em diversos lugares e em diferentes intensidades, uma boa alternativa às energias não-renováveis.

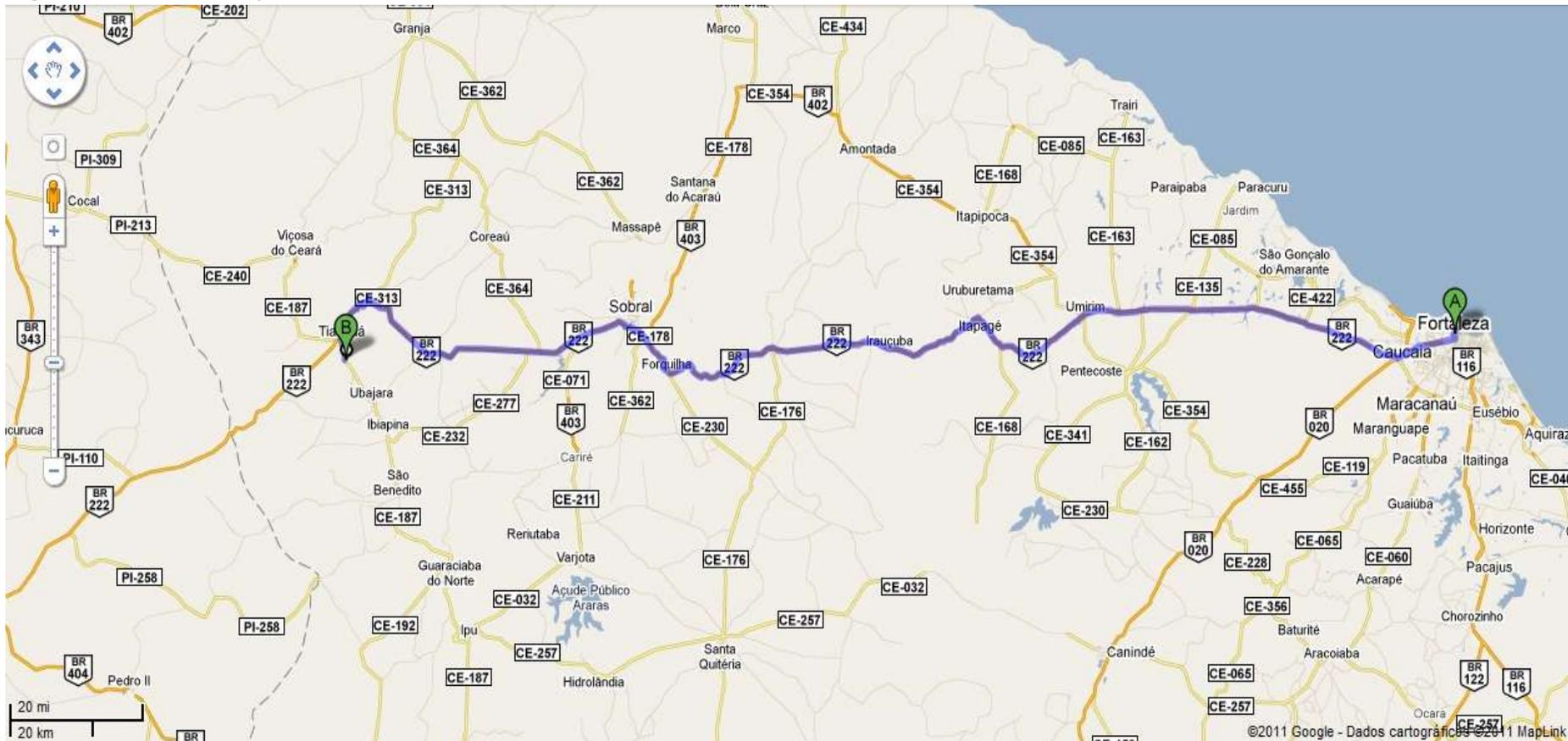
A instalação e operação dos empreendimentos oferecerão várias oportunidades de emprego nas localidades adjacentes e na região. Durante a fase de implantação o empreendimento ofertará oportunidades de aproveitamento para a mão-de-obra da construção civil, gerando empregos diretos e indiretos, refletindo positivamente sobre o setor de construção civil da área de influência do empreendimento.

1.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Os empreendimentos serão construídos em terrenos com área total de 1.500 ha e com área efetiva total de 16,55 ha, localizado na região da Serra da Ibiapaba, nas propriedades rurais Sítios Veado Seco e Cacimbas, situados nos domínios territoriais do município de Tianguá, noroeste do estado do Ceará. A figura 1.1 traz um mapa de localização do empreendimento.

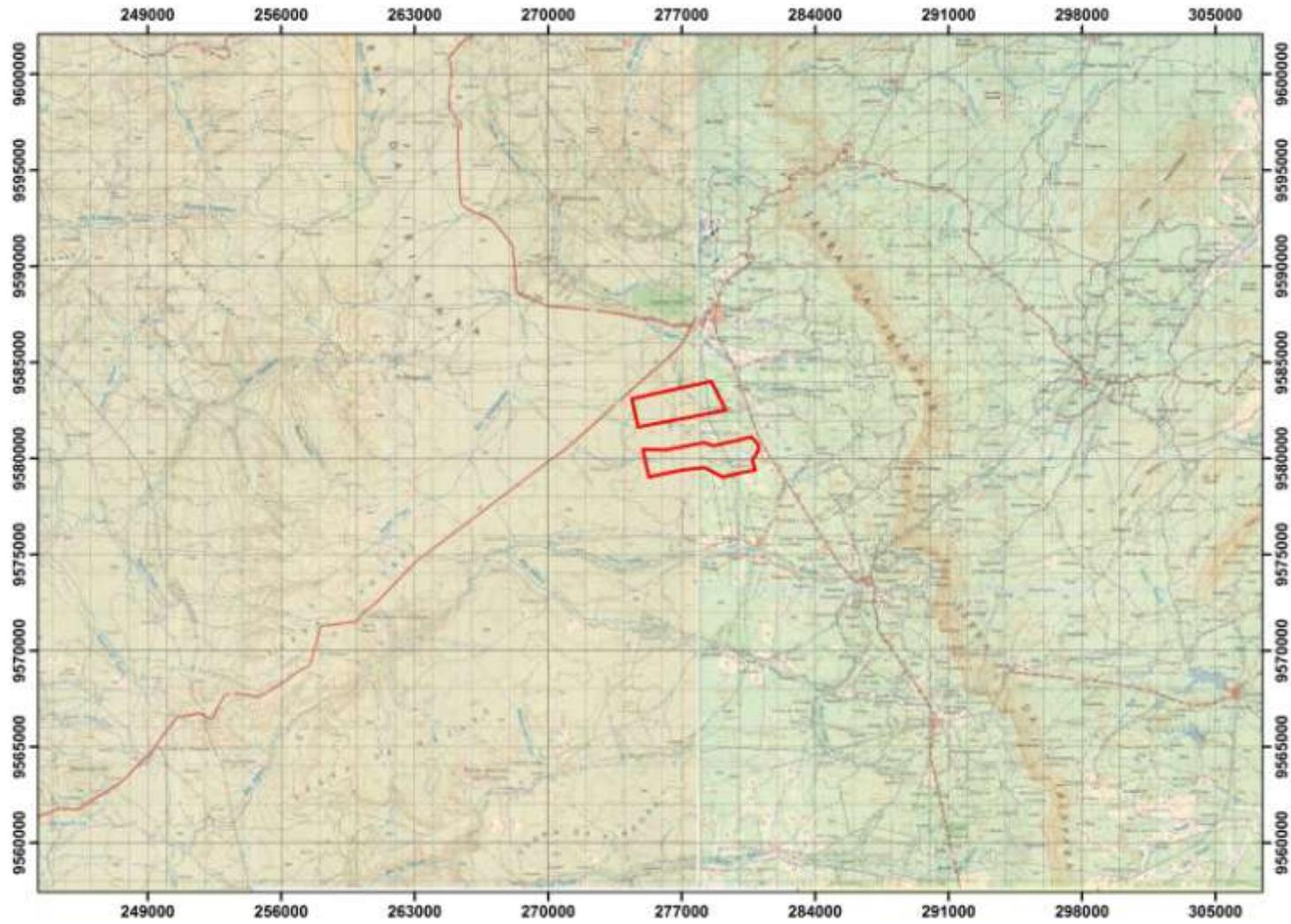
A área do empreendimento está distante da capital Fortaleza cerca de 325 km. O acesso à Central Eólica pode ser feito, partindo de Fortaleza através da rodovia asfaltada (BR-222), percorrendo 320 km até a sede do município de Tianguá, percorrendo mais 05 km por outra rodovia asfaltada (CE-187 / Estrada Tianguá-Ubajara) até o setor leste da área do Sítio Veado Seco e Cacimbas, conforme figura 1.2.

Figura 1.1 – Localização e Acessos



Fonte: Google Maps 2011

Figura 1.2 – Situação Cartográfica do Empreendimento



Fonte: SUDENE / DSG.

1.4. ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO

1.4.1. DOCUMENTAÇÃO DO TERRENO

As seguintes documentações legais referentes aos terrenos onde serão instalados os empreendimentos, são apresentadas no Volume Anexos:

- ❖ Matrícula/Certidão do Imóvel;
- ❖ Instrumento Particular de Cessão de Direitos e Obrigações e Outras Avenças;
- ❖ Contrato de Arrendamento.

1.4.2. ANUÊNCIA DA PREFEITURA

A Prefeitura Municipal de Tianguá concedeu à empresa NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA., atestado dando anuência para fins de licenciamento ambiental do empreendimento.

O referido documento declara que os empreendimentos estão em conformidade com a lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Tianguá.

O atestado de Anuência da Prefeitura Municipal de Tianguá é apresentado no Volume Anexos.

1.4.3. ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL

De acordo com a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1975, que institui o Código Florestal, com a Lei 7.803, de 18 de julho de 1989 e a Resolução CONAMA Nº 303/2002, que estabelece conceitos e definições sobre Reservas Ecológicas e Áreas de Preservação Permanente. A geologia da área do licenciamento compreende terrenos essencialmente sedimentares, sendo constituída, predominantemente por depósitos do Grupo Serra Grande e, em menor proporção, sedimentos aluviais.

Sob o ponto de vista geomorfológico, a área de influência direta do empreendimento está inserida na área do reverso imediato do Planalto Cuestiforme da Ibiapaba.

A área mais ao norte de implantação dos parques eólicos é cortado pelo riacho Cacimba. Ressalta-se ainda que os terrenos não apresentam acúmulo de água na forma de lagos ou barragens.

Ao nível de recursos hídricos subterrâneos a área enquadra-se no sistema sedimentar, tendo a explorar os aquíferos sedimentares da Formação Serra Grande e o aluvionar.

Quanto à cobertura vegetal, essa área é composta principalmente pelo geossistema secundário (antrópico), transição cerrado/carrasco e alguns pontos com resquícios de mata seca.

O prognóstico sobre a evolução da área sem a implantação do parque é relativamente simples de ser avaliado, pois se trata de uma propriedade utilizada para agricultura. Sendo assim, a introdução de uma atividade, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada do local.

1.5. INFRA-ESTRUTURA BÁSICA EXISTENTE E PROGRAMADA

A área de influência direta do projeto das Centrais Eólicas encontra-se inserida em uma zona serrana, onde os equipamentos de infra-estrutura local destacam-se: estrada de acesso, rede de eletrificação, comunicação e abastecimento de água.

A estrada de acesso imediato à área do empreendimento é pavimentada, sinalizada e encontra-se em boas condições de trânsito.

Equipamentos básicos de infra-estrutura como abastecimento de água e esgotamento sanitário serão implantados na área do empreendimento através de sistema particular e independente, o que será feito de acordo com as características do terreno.

A estrutura de apoio logístico e financeiro poderá ser obtida na cidade de Tianguá, onde são encontrados estabelecimentos comerciais, de serviços e financeiros.

2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto dos empreendimentos, objeto deste estudo, compreende três etapas: a de estudos e projetos, compreendendo a fase de planejamento, levantamentos básicos e projetos de engenharia; a de implantação, correspondendo às etapas de construção e instalação dos equipamentos; e a de operação das Centrais Eólicas, ou seja, a etapa de geração de energia com funcionamento pleno dos empreendimentos. O Quadro 2.1 mostra o fluxograma das etapas de desenvolvimento dos projetos.

Quadro 2.1 – Fluxograma das Etapas de Desenvolvimento do Projeto

FASES	COMPONENTES DO PROJETO
Pré-Implantação	Estudos e Projetos
	Estudos básicos
	Estudo de viabilidade econômica
	Levantamento topográfico
	Caracterização eólica da região
	Projeto
	Estudo de Impacto Ambiental
Implantação	Instalação do canteiro de obras
	Contratação de construtora / pessoal
	Mobilização de equipamentos / materiais
	Limpeza da área
	Sistema viário (acessos internos) / drenagem superficial
	Construção das fundações
	Montagem das torres
	Montagem dos aerogeradores
	Montagem elétrica
	Subestação
	Interligação Elétrica
	Testes Pré-operacionais
Desmobilização da obra	
Operação	Produção de Energia
	Distribuição de Energia
	Manutenção do empreendimento

2.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO TECNOLÓGICO

O gerador eólico NORDEX N117 que será utilizado nas centrais eólicas, consiste em um rotor de 117 metros de diâmetro. Está equipado com um rotor de três pás em balanço e montado a barlavento da torre, possuindo uma potência nominal de saída de 2.300,0 kW. Este gerador gera corrente elétrica que alimenta diretamente a rede. O gerador é duplamente alimentado por uma máquina assíncrona. O gerador é mantido em sua faixa de temperatura ideal por um circuito de refrigeração a uma velocidade de rotação compreendida entre 8,0 rotações por minuto e 14,0 rotações por minuto, para máquina NORDEX N117 e pode trabalhar com ventos entre 3,0 m/s a 20,0 m/s.

Figura 2.1 – Nacele de aerogerador NORDEX



Fonte: NORDEX

O freio aerodinâmico composto por três pás de rotor, que são controladas de forma independente e redundantes, que pode ser girada em 90° em torno de seu próprio eixo. Um sistema de segurança monitora o sistema de arremesso. Em caso de falha da rede não intencional, o sistema de arremesso é automaticamente conectado à fonte de alimentação de emergência a fim de transformar as pás de 90 ° (perpendicular à direção de rotação do rotor).

Além disso, a turbina eólica é equipada com um sistema de freio mecânico. Este freio suporta a frenagem do rotor e pára o rotor. O poder

de freio é controlada por vários programas de freio para evitar picos de carga. Depois que o rotor tem chegado a um impasse completo, o freio pode ser bloqueado.

O gerador eólico é constituído por grandes componentes que são montados no local onde será feita a instalação.

A gôndola transmite todas as cargas estáticas e dinâmicas do rotor e do gerador para a torre, além de alocar os gabinetes de controle, o sistema de controle de Yaw e o sistema de monitoramento (anemômetro e biruta), que lhe permite posicionar-se na direção do vento. Esta consiste de uma estrutura principal, uma plataforma e uma cobertura feita de poliéster reforçado com fibra de vidro, cujo objetivo é fornecer proteção do ambiente externo.

Uma vez que as condições de vento são medidas pelos sensores, localizados na parte superior da gôndola, esta se orienta de modo a posicionar-se de frente à direção do vento. Quando o vento percorre o perfil das pás, gera-se uma diferença de pressão entre os lados de cada pá, originando uma força que se distribui ao longo das suas superfícies. Esta força é a responsável pelo movimento rotante do gerador eólico.

A rotação do componente motor-indutor faz com que o campo magnético criado pelos pólos de indução gere uma força eletromotriz (FEM) nos circuitos induzidos do componente estrutural-induzido. Esta, por sua vez, gera uma corrente elétrica que é extraída para ser armazenada no equipamento auxiliar e logo, ser enviada à rede.

A torre tem como função posicionar o equipamento a uma grande altura de modo a aproveitar as melhores condições de vento.

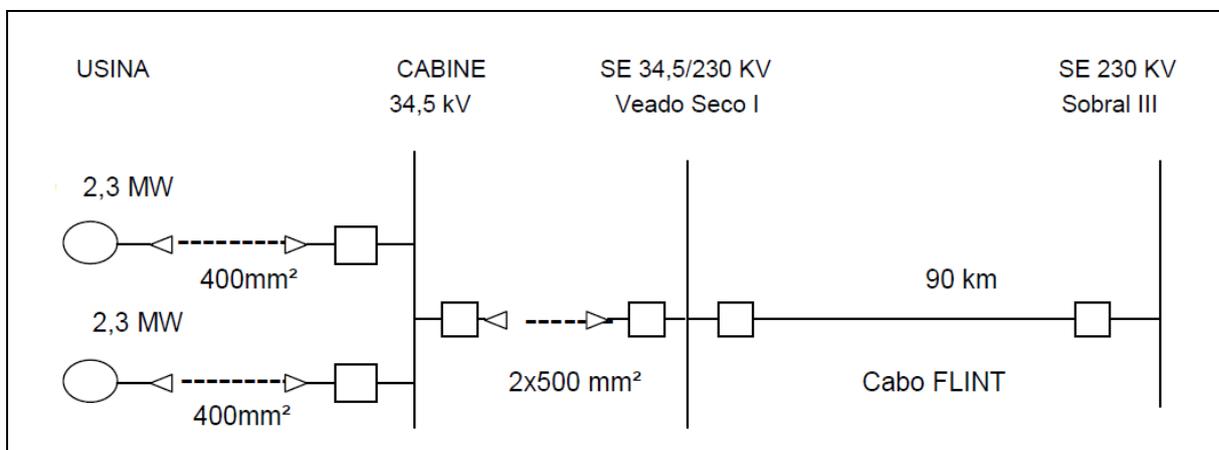
2.3. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A usina Veado Seco I, devido sua proximidade com as usinas Veado Seco II e III também pertencentes à NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA., terá, juntamente com as usinas Veado Seco II e III, uma Subestação Elevadora Compartilhada 34,5/230 kV, localizada dentro do terreno da usina Veado Seco I.

A Rede de Distribuição Interna 34,5 kV das usinas VEADO SECO I e VEADO SECO II, que interliga as 12 (doze) subestações unitárias do projeto e da usina VEADO SECO III, que interliga as 10 (dez) subestações unitárias, terá em cada 02 (dois) circuitos de distribuição subterrâneos

que comporão o Alimentador (AL 01) da SE Veado Seco I, conforme Figura 2.2, abaixo.

Figura 2.2 – Diagrama Unifilar dos empreendimentos



Fonte – Memorial Descritivo / Nova Energies Brazil

Será construída uma cabine em alvenaria dentro do terreno da usina Veado Seco I para abrigar um Cubículo Blindado tipo Metal-clad Switchgear para um barramento simples isolado para 34,5 kV, construído em barra de cobre eletrolítico e os equipamentos de comando, medição e proteção dos dois circuitos de distribuição que comporão o Alimentador (AL 01) da SE Veado Seco I, o qual será constituído dos seguintes módulos:

- ❖ 02 (dois) módulos de entrada da geração;
- ❖ 01 (um) módulo de entrada dos transformadores de força I;
- ❖ 01 (um) módulo de seccionamento e proteção dos serviços auxiliares;
- ❖ 01 (um) módulo de TP.

A conexão elétrica das usinas eólicas será na Rede Básica – SE Sobral III da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF.

Para viabilizar a conexão serão necessárias obras e instalações para a interligação das usinas eólicas com a SE Sobral III 230 kV, conforme discriminadas abaixo:

- ❖ Construção de uma Subestação Elevadora 34,5/230 kV, Compartilhada com as Usinas Veado Seco II e III;
- ❖ Construção de uma Linha de Transmissão 230 kV, compartilhada com as usinas Veado Seco I, II e III, em circuito simples em estruturas de aço treliçado e cabos em liga de alumínio 6201 código FLINT 740,8 MCM, com extensão aproximada de 90 km, entre a SE Veado Seco I 34,5/230 kV e a SE Sobral III 230 kV;
- ❖ Construção do Ponto de Conexão 230 kV, compartilhado com as usinas Veado Seco II e III, na SE Sobral III 230 kV de propriedade da CHESF.

2.4. MÃO-DE-OBRA

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

2.5. VALOR DOS INVESTIMENTOS

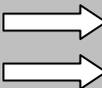
O valor total do investimento dos empreendimentos está estimado em R\$ 4.000.000,00 (quatro milhões de reais) por MW. Desse modo, as Centrais Eólicas VEADO SECO I (27,6 MW) e VEADO SECO II (27,6 MW) terão o investimento de R\$ 110.400.000,00 (cento e dez milhões e quatrocentos mil reais) cada, e a Central Eólica VEADO SECO III (23 MW) terá o investimento de R\$ 92.000.000,00 (noventa e dois milhões de reais).

2.6. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo total previsto para implantação do projeto é de 14 meses a contar da concessão da Licença de Instalação emitida pela SEMACE.

O Quadro 2.2 apresenta o cronograma de implantação do empreendimento.

Quadro 2.2 – Cronograma de implantação.

Etapas	Período					
	1º Bimestre	2º Bimestre	3º Bimestre	4º Bimestre	5º Bimestre	6º e 7º Bimestres
Treinamento de Pessoal						
Limpeza da área						
Instalação de Canteiro de Obras						
Terraplanagem						
Construção de Acessos						
Preparação das Bases						
Montagem dos Aerogeradores						
Interligação Elétrica						
Desmobilização e Limpeza Geral						
Operação / Funcionamento						

2.7. PROJETO BÁSICO DA CENTRAL EÓLICA

O processo tecnológico adotado para os empreendimentos VEADO SECO I, VEADO SECO II e VEADO SECO III, bem como o dimensionamento encontram-se descritos nos dados técnicos dos empreendimentos.

A descrição dos projetos é apresentada nos dados técnicos dos empreendimentos, no início deste capítulo.

2.8. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

A elaboração do EIA/RIMA, além de atender a legislação pertinente, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá as diretrizes gerais bem como abordará as atividades técnicas a serem desenvolvidas.

O EIA/RIMA foi elaborado pela empresa **Ambiental Consultoria**, seguindo as diretrizes do Termo de Referência 280/2011 da SEMACE.

2.9. FASE DE IMPLANTAÇÃO

Compreende a instalação do canteiro de obras, construção das vias de acesso e fundações, instalações e montagem das turbinas eólicas, instalações elétricas, edificações, testes finais e comissionamento.

2.10. FASE DE OPERAÇÃO

O projeto dos empreendimentos tem como objetivo, ampliar a oferta de energia elétrica utilizando o vento como fonte de energia natural e renovável, sem agredir o meio ambiente.

A energia produzida será destinada à venda no mercado de energia elétrica nacional, através de leilão de energia elétrica, proveniente de fonte eólica, com contrato de 20 (vinte) anos.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL

São definidas duas áreas de influência para elaboração do diagnóstico ambiental:

- ❖ Área de Influência Direta;
- ❖ Área de influência Indireta.

Área de influência direta é onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); sócio econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna).

A área de influência indireta em geral são áreas amplas, de abrangência territorial regional e da bacia hidrográfica no qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação.

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

- ❖ **Meio Físico:** a área de influência foi definida em atendimento aos aspectos de caracterização dos aspectos atmosféricos, caracterização geológica, caracterização geomorfológica, pedológica, hidrogeológica e hidrológica e foi tomada a região da chapada da Ibiapaba como um todo com ênfase no município de Tianguá. A caracterização de cada componente do meio físico parte dos aspectos regionais, utilizando-se definições já consagradas na literatura científica, a nível de área de influência indireta, até um detalhamento destes componentes na área de influência direta.

- ❖ **Meio Antrópico:** os aspectos de população, infra-estrutura física e social, e economia são relativos ao município de Tianguá.
- ❖ **Meio Biótico:** a área de influência está relacionada com os diversos ecossistemas encontrados dentro da área de influência física do empreendimento e entorno mais próximo.

3.2. METODOLOGIA

Os dados que constam neste estudo foram tomados de referências bibliográficas, basicamente dos projetos regionais de pesquisa e trabalhos realizados na área, a partir dos quais novos dados foram levantados, diretamente em campo, por uma equipe composta de profissionais especializados da empresa AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS; através de expedições técnicas para levantamento detalhado dos componentes ambientais da área do estudo. Na maioria das vezes, tem-se uma junção das metodologias, e não se fará distinção entre elas na descrição, a menos que sejam pontos destacáveis de um ou outro modo da pesquisa.

Neste Estudo de Impacto Ambiental, será feita a descrição de cada componente ambiental, onde se contemplará a área de influência funcional, seguindo-se com a caracterização da área de influência direta, sempre que houver condições de detalhamento do parâmetro “*in loco*”, posto que alguns parâmetros são mais representativos no âmbito regional, destacando-se aí os parâmetros atmosféricos. Para exemplificar a situação, não haverá melhor forma do que a leitura desse estudo, mas pode-se antecipar que a informação de quando se tratar do meio físico e biótico, a referência será sempre àquele meio afetado, benéfica ou adversamente pela atividade, isto é, no caso, a área de influência direta, englobando um pouco seus limites.

3.3. MEIO FÍSICO

O meio físico será ser descrito compreendendo os principais aspectos de caracterização do clima, recursos hídricos, geologia, geomorfologia, detalhados de acordo com o Termo de Referência – da Superintendência Estadual do Meio Ambiente SEMACE, que vem a consubstanciar a base do meio físico aqui descrito, bem como atendendo a Resolução CONAMA no 279/01. Foi destacada também na resolução, a geologia, a geomorfologia, pedologia, regime hidrológico, as correntes atmosféricas, dentre outros aspectos gerais e específicos, em dependência do tipo de empreendimento.

3.3.1. GEOLOGIA

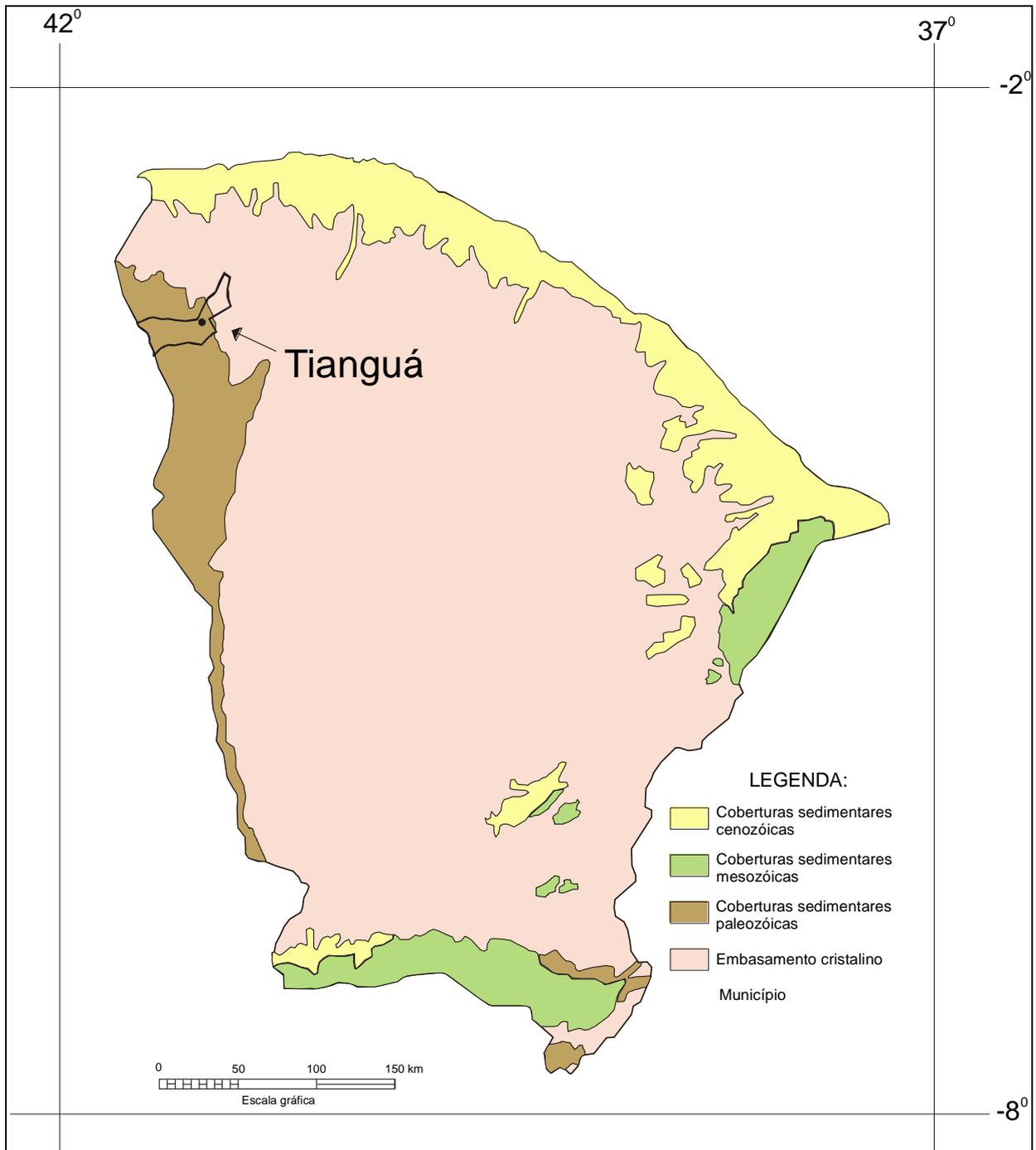
3.3.1.1. GEOLOGIA REGIONAL

Geologicamente, a área de influência indireta dos empreendimentos corresponde às formações encontradas na região da própria chapada da Ibiapaba, a saber:

- ❖ Grupo Ubajara
- ❖ Complexo Granja
- ❖ Grupo Serra Grande
- ❖ Formação são Joaquim

A compartimentação geológica da área é apresentada na Figura 3.1.

Figura 3.1 - Mapa Geológico da Área de Influência Indireta do Projeto



Fonte: CPRM.

3.3.1.2. GEOLOGIA LOCAL

Na área de implantação dos Parques Eólicos não se tem exposição significativa das litologias que compõem a geologia local. Para a caracterização deste parâmetro se tomou como referências a natureza da cobertura pedológica e os pequenos afloramentos encontrados nas áreas erodidas.

Correlacionando-se as observações de campo se pode afirmar que geologicamente a área de influencia do empreendimento corresponde à Formação Serra Grande.

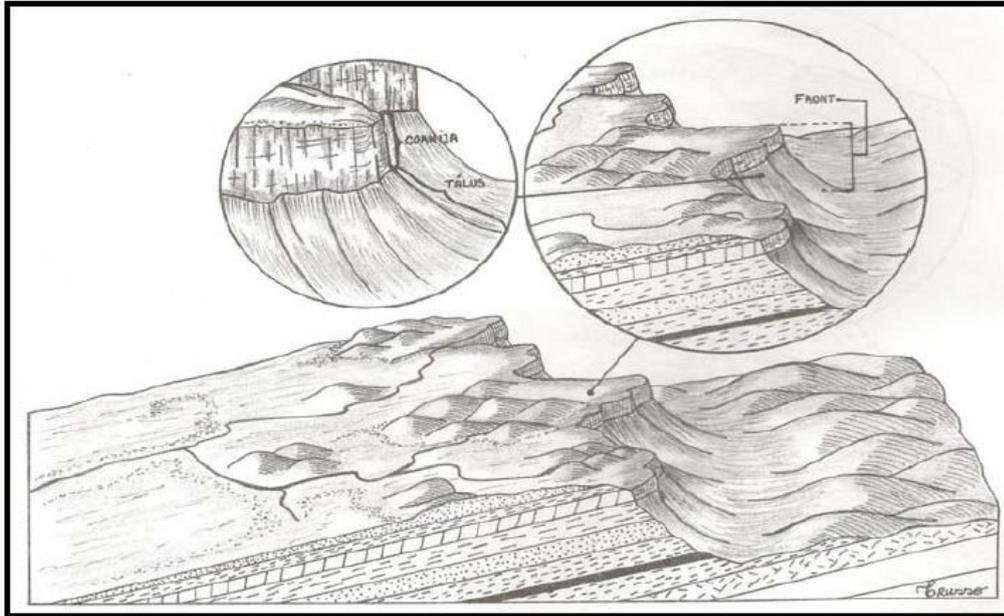
Em termos de descrição macroscópica, as litologia ocorrentes correspondem a arenitos grosseiros de coloração esbranquiçada e creme, esta nas camadas mais superficiais denotando a ação intempérica sobre o pacote sedimentar. Outra característica marcante das camadas superficiais é a identificação de pares conjugados de fraturamento, pares estes que facilitam o processo de fragmentação do pacote rochoso e a desagregação mecânica da rocha.

3.3.2. GEOMORFOLOGIA

3.3.2.1. GEOMORFOLOGIA REGIONAL

Geomorfologicamente a região encontra-se representada pela seguinte unidade geomórfica: Planalto Cuestiforme da Ibiapaba.

Figura 3.2 – Desenho Esquemático da Disposição do Relevo de Cuesta



Fonte: Suertegaray,2003.

Foto 3.1 – Foto do relevo de Cuesta da Chapada da Ibiapaba

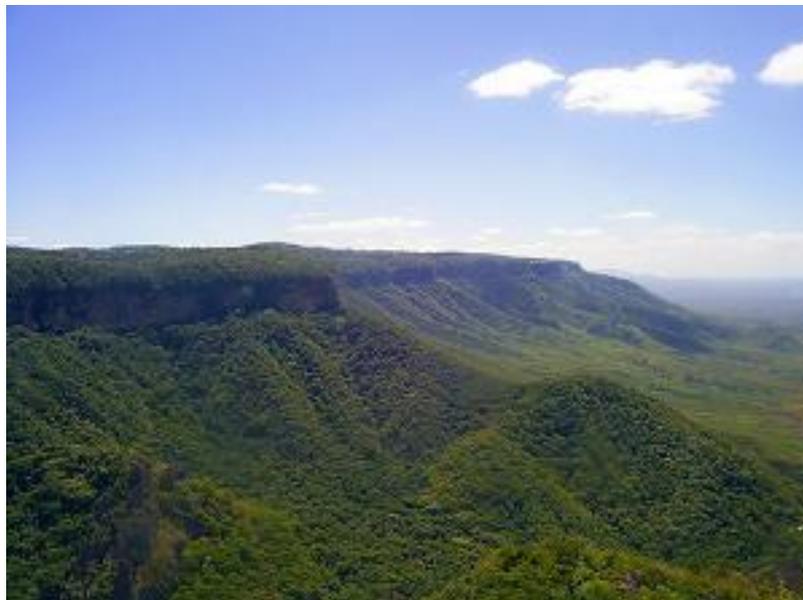
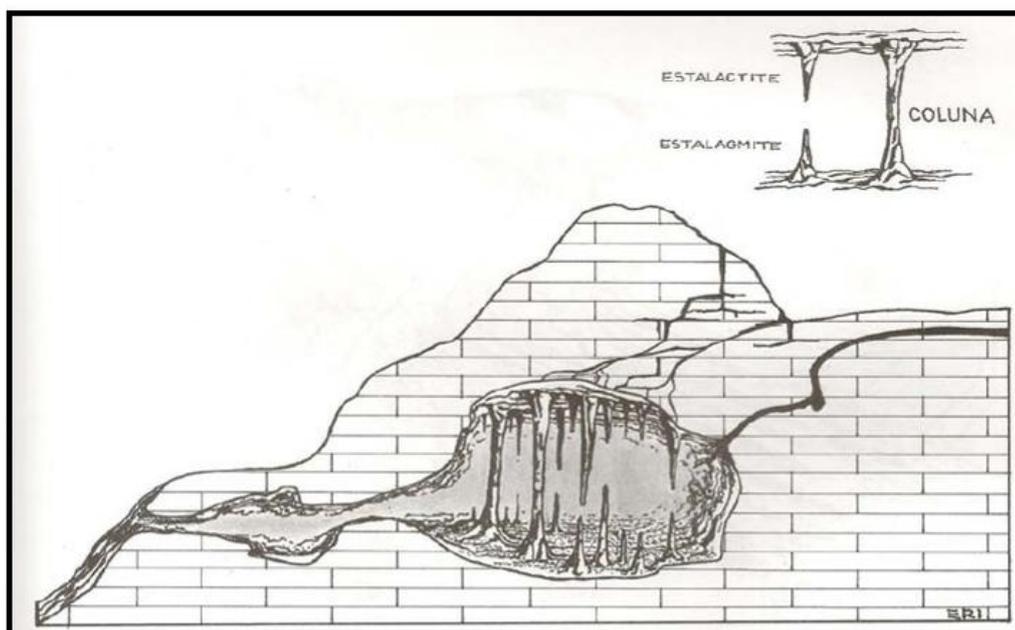


Figura 3.3 – Desenho Esquemático do Relevo Cárstico

Fonte: Suertegaray, 2003.

3.3.2.2. GEOMORFOLOGIA LOCAL

Os empreendimentos estão inteiramente inseridos na Chapada da Ibiapaba. A área do empreendimento apresenta um relevo com variações altimétricas significativas. A diferença altimétrica do terreno é de aproximadamente 100,0 m, estando a parte mais baixa localizada a oeste, com cotas altimétricas da ordem de 770,0 m, correspondente ao limite ocidental e a área mais elevada no extremo leste com mais de 870,0 m limitando a propriedade nas proximidades da rodovia CE-187. A declividade, porém, pode ser tomada como sendo plano a suave ondulado, não havendo vertentes onde serão implantados os empreendimentos.

3.3.3. PEDOLOGIA

3.3.3.1. PEDOLOGIA REGIONAL

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

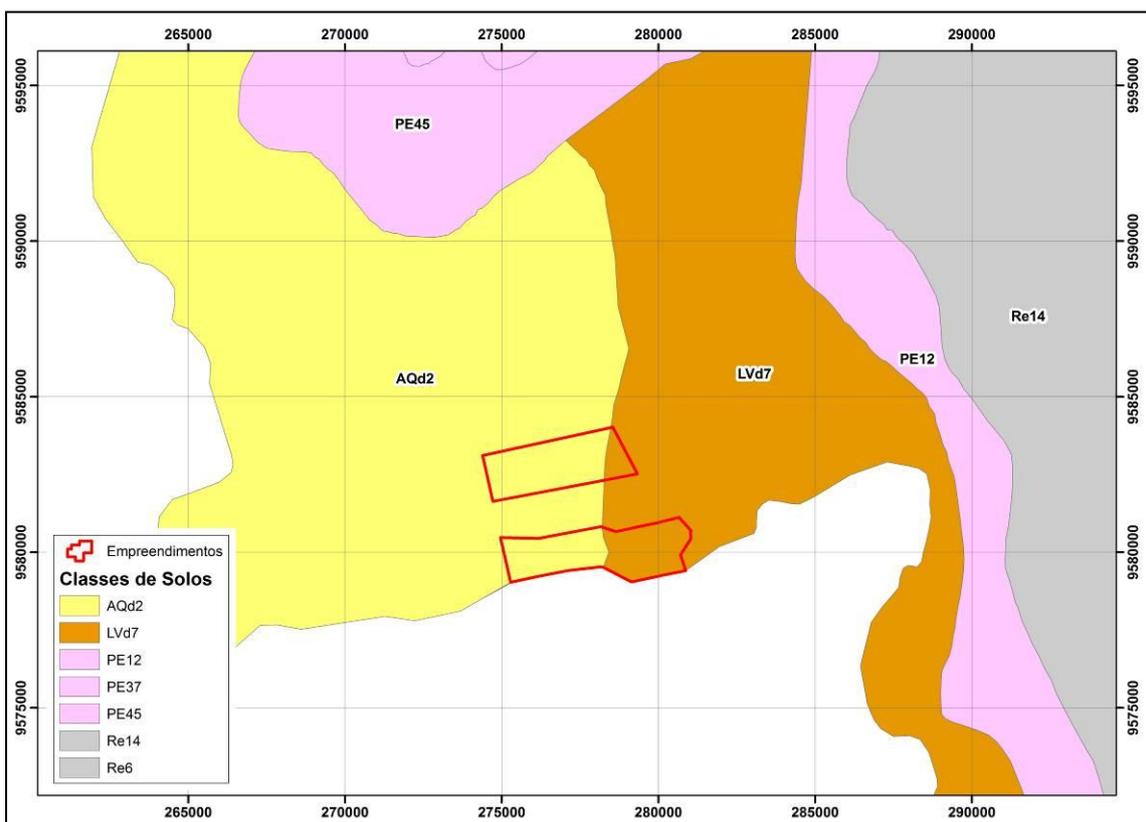
As descrições realizadas abaixo têm como aporte teórico os trabalhos de Pereira e Silva (2005), EMBRAPA (1999), Stange e Neves Filho (1981) e Brasil (1973), bem como observações e análises realizadas em campo.

Na região de influência do estudo foram identificadas e individualizadas as seguintes classes de solos: Neossolo Quartzarênico, Planossolo, Argissolo Vermelho-amarelo / equivalente eutrófico, Latossolo Vermelho-amarelo e Neossolo Litólito.

3.3.3.2. PEDOLOGIA LOCAL

Na área de influência direta do empreendimento identificam-se as classes de solo Neossolos Quartzarênicos e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico com horizonte A proeminente textura argilosa e média.

Figura 3.4 - Mapa de solos da área de influência direta e entorno imediato.



Fonte: FUNCEME (Adaptado por Ambiental Consultoria).

3.3.4. RECURSOS HÍDRICOS

3.3.4.1. RECURSOS HÍDRICOS REGIONAIS

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Segundo o Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará (CPRM, 1999), o município de Tianguá está inserido nas bacias hidrográficas do Parnaíba, Poti e do Coreaú, sendo as drenagens de maior expressão o rio Catarina, na primeira bacia, e o rio Quatiguaba e riachos do Camarão e do Juazeiro, na segunda.

O principal reservatório da região é o açude Jaburu I, com capacidade de armazenamento da ordem de 210 hm³ que, segundo a CAGECE, é responsável pelo abastecimento de 100% da população urbana do município.

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

De acordo com o Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará (CPRM, 1999), nos municípios de Tianguá pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, sedimentares e depósitos aluvionares.

3.3.4.2. RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS

A área mais ao norte de implantação dos parques eólicos é cortado pelo riacho Cacimba. Ressalta-se ainda que os terrenos não apresentam acúmulo de água na forma de lagos ou barragens.

Existem alguns cacimbões nas proximidades das áreas de cultivo, principalmente ao longo da drenagem superficial. Estes são utilizados para a irrigação das plantações existentes na área.

O empreendimento não causará interferência nas áreas de preservação permanente dos recursos hídricos locais, pois não estão previstos acessos ou aerogeradores nas proximidades destas áreas.

3.3.5. CLIMA

3.3.5.1. CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

O município de Tianguá apresenta o tipo climático Aw' de acordo com a classificação de Koppen. Já de acordo com os parâmetros de Thorthwaite o tipo climático da região é $C_2W_2B'_4'a'$.

3.3.5.2. SINOPSE CLIMÁTICA

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

Pluviosidade média anual.....	1.268,2 mm
Período mais chuvoso.....	Mar/Abr
Evaporação total anual.....	2.391,6 mm
Temperatura média anual.....	22,6 °C
Umidade relativa média anual.....	83 - 90%
Velocidade média anual dos ventos.....	3,8 m/s
Período de maiores ventanias.....	Jan - Fev e Set/Out
Direção Predominante dos Ventos.....	SSE

3.4. MEIO ANTRÓPICO

O estudo do meio antrópico é o levantamento das informações sócio-econômicas das populações residentes na área de influência dos empreendimentos que sofrerão impactos diretos e indiretos devido à sua implantação. Estes impactos podem ser positivos ou negativos e, dependendo do seu raio de influência, ser classificados como regional ou local.

No caso específico, os empreendimentos trarão impactos para o município de Tianguá, se estendendo por todo o Estado, visto que a energia produzida e distribuída irá repercutir em toda a economia e em todas as camadas da sociedade. Sua implantação e operacionalização por si só não gerarão empregos diretos, mas a produção de energia irá fazer desenvolver a economia em todos os níveis de bens e serviços, gerando empregos indiretos, incentivando as cadeias produtivas.

O diagnóstico do meio sócio-econômico tem como objetivo principal estabelecer estudos de descrição e análise dos aspectos sociais e econômicos do município de Tianguá, como também suas interações antes da realização das obras de implantação dos empreendimentos.

3.4.1. METODOLOGIA APLICADA

A definição das áreas de influência foi delimitada em trabalho de campo, baseando-se nos aspectos locais e regionais, onde serão implantado os empreendimentos. A Área de Influência Indireta (AII) é representada pelo município de Tianguá. A Área de Influência Direta (AID) compreende a área de intervenção dos empreendimentos, próximo à comunidade Veado Seco/Cacimbas.

As pesquisas de campo foram desenvolvidas através de levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos Federal, Estadual e Municipal, depoimentos coletados em entrevistas realizadas pelos técnicos sociais envolvidos, junto aos moradores dos distritos envolvidos. As entrevistas realizadas com a comunidade seguiram uma estrutura de perguntas que abrangem os seguintes dados: identificação do entrevistado, grau de instrução, ocupação, estrutura familiar, estrutura domiciliar, saneamento básico, tempo de habitação na residência, conhecimento sobre o empreendimento, infra-estrutura social e economia. Com relação à pesquisa realizada nas secretarias municipais foram coletadas informações referentes às atividades desenvolvidas por cada secretaria.

Para a caracterização dos aspectos demográficos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos censos demográficos de 1991, 2000, contagem populacional de 2007 e dados preliminares do censo de 2010. Os dados socioeconômicos foram obtidos do Anuário Estatístico do Ceará, do Perfil Básico Municipal de Tianguá, ambas as publicações do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE e complementado através de pesquisa direta realizada com a comunidade do município.

3.4.2. SINOPSE SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE TIANGUÁ

3.4.2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

O Sr. João Batista e sua esposa D. Isabel Francisca de Jesus, foram os primeiros habitantes, registrando-se no ano 1796, com uma faixa de uma légua de terras no qual edificou-se a cidade de Tianguá. Deste casal nasceu Bonifácio Batista Leal, herdando a maior parte das terras. Em 1840, Francisco Batista Leal, filho de Bonifácio Batista Leal casou-se com D. Gonçala Maria de Jesus, o qual ficaram conhecidos e tratados por todos por Pais Velhos. Francisco Batista Leal estava com 95 anos, quando faleceu a 25 de março de 1911.

Diz Antônio Bezerra, em Notas de viagens, em trabalho publicado, inicialmente, no jornal Constituição, no período de 1984 a 1985, e colocado em livro em 1889, que o povoado de Barroão (hoje cidade de Tianguá) consta de poucas casas em quadro e tem uma pequena capela não concluída.

Após o nome dado por seus primeiros habitantes, Tianguá recebeu o nome de Barroão, distrito de Paz de Vila Viçosa Real do Ceará sob a jurisdição de Pernambuco, em 31 de julho de 1890, pelo decreto nº 33; o município instalou-se em 12 de agosto de 1890 e recebeu a denominação de Tianguá e seu gentílico de tianguaense; por efeito do decreto estadual

nº 193, de 20 de maio de 1931, sendo novamente instalado a 04 de dezembro de 1993.

Foi em fase do decreto nº 448, de 20 de dezembro de 1938, que a vila foi elevada a condição de cidade, sendo fundador desta cidade o Coronel Manoel Francisco de Aguiar.

3.4.2.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

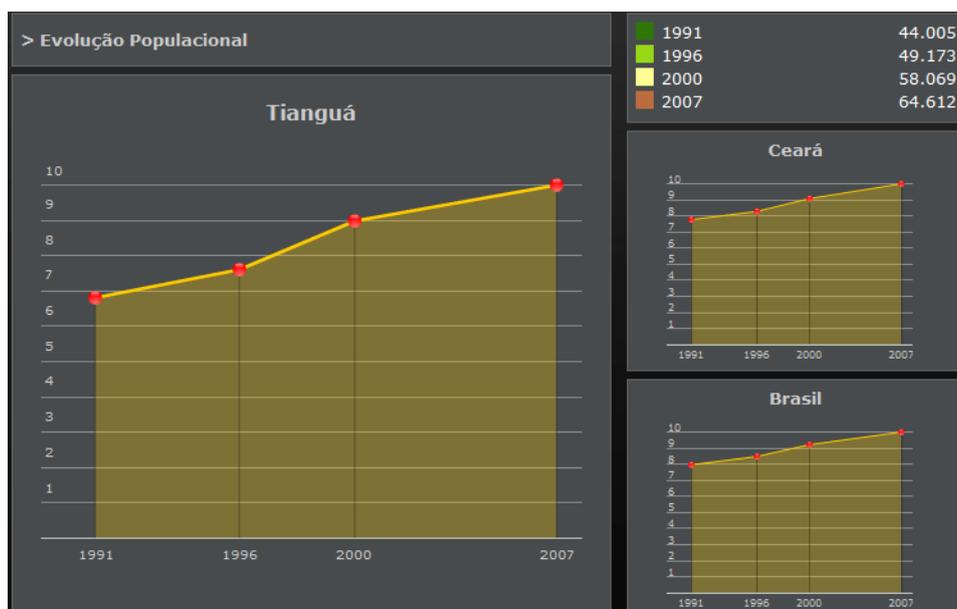
A população do município de Tianguá, no ano 2010, segundo o Censo Demográfico do IBGE é de 68.901 habitantes, distribuídos em 45.828 residentes na zona urbana e 23.073 residentes na área rural. A população quanto ao sexo está distribuída em 34.179 homens e 34.722 mulheres.

Quadro 3.1 - População residente – 1991-2000

Discriminação	População Residente			
	1991		2000	
	Nº	%	Nº	%
Total	44.005	100,00	58.069	100,00
Urbana	25.413	57,75	37.299	64,23
Rural	18.592	42,25	20.770	35,77
Homens	21.665	49,23	28.775	49,55
Mulheres	22.340	50,77	29.294	50,45

Fonte: IBGE – Censos Demográficos 1991/2000.

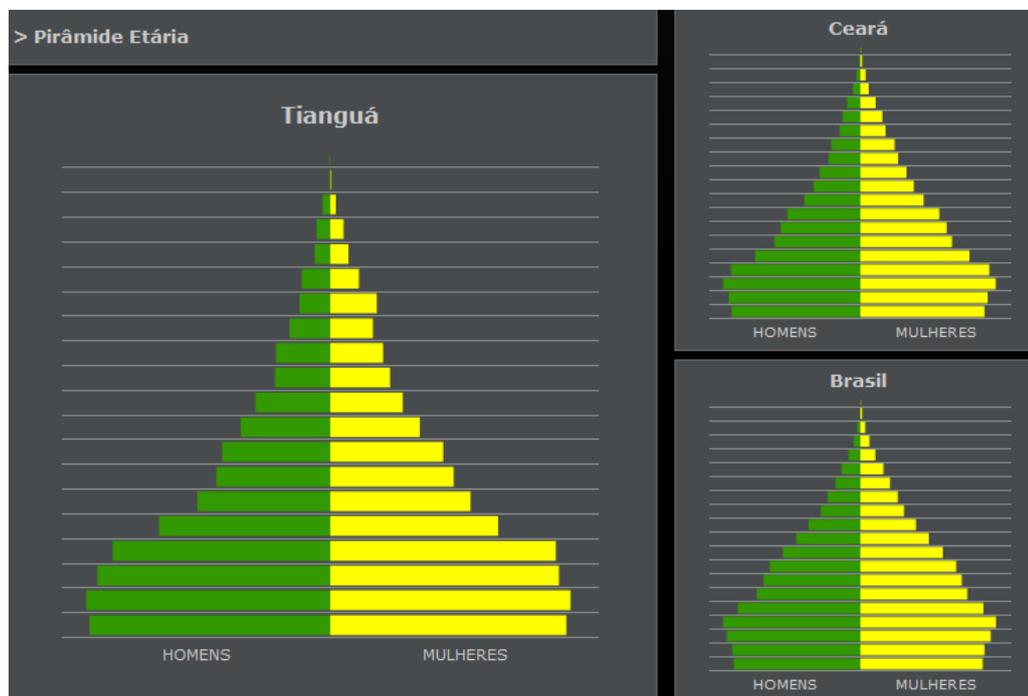
Gráfico 3.1 - Variação da população entre 1991 e 2007 do município de Tianguá



Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=231340#>.

De acordo com a pirâmide etária abaixo (Gráfico 3.2) a população residente por grupos de idade no Tianguá, está distribuída da seguinte maneira:

Gráfico 3.2 - Pirâmide etária do município de Tianguá - 2000



Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=231340#>.

Os maiores contingentes populacionais do município de Tianguá encontram-se na infância e na segunda adolescência ou mais precisamente entre 01 e 19 anos de idade.

A população economicamente ativa, entre 18 e 59 anos apresenta índices baixos, demonstrando que essa população representa uma força potencial a desejar com relação ao trabalho para o município.

3.4.3. INFRA-ESTRUTURA FÍSICA

3.4.3.1. HABITAÇÃO

O município de Tianguá apresenta uma estrutura habitacional diversificada, com grandes áreas desocupadas e outras fortemente habitadas. Esse município possui uma área em expansão econômica e

também se encontra no planejamento municipal projetos para desenvolver a área urbana, como também a área rural.

Verifica-se que o maior número de domicílios do município de Tianguá concentra-se na zona urbana, representando 67,44%.

3.4.3.2. SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água do município contava no ano de 2009 a qual possuía 16.173 ligações reais e 14.358 ligações ativas, com um volume produzido de 2.331,335 m³ de água distribuída no ano (Quadro 3.2).

Quadro 3.2 - Abastecimento de água Tianguá - 2009

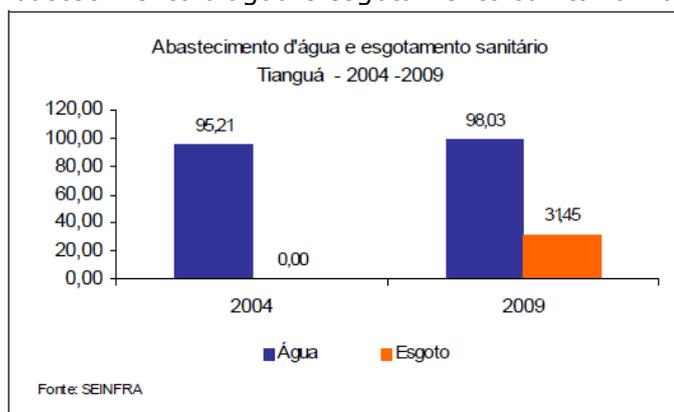
Discriminação	Abastecimento de Água		
	Município	Estado	% Sobre o Total do Estado
Ligações reais	16.173	1.378.913	1,17
Ligações ativas	14.358	1.271.747	1,13
Volume produzido (m ³)	2.331.335	324.077.910	0,72
Taxa de cobertura d' água urbana (%)	98,03	92,15	-

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE)/ SEINFRA.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No ano de 2007 o sistema de esgotamento sanitário tinha uma extensão de 1.018,0 m, sendo instaladas 2.438 ligações reais e 2.426 ligações ativas de esgoto, representando uma taxa de cobertura de 18,92% do total. As demais localidades do município de Tianguá utilizam somente fossas sépticas para o destino final dos esgotos domésticos.

Gráfico 3.3 – Abastecimento d' água e esgotamento sanitário Tianguá 2004-2009



Fonte: IPECE, 2010

3.4.3.3. LIMPEZA PÚBLICA

Os serviços de coleta e destinação de lixo urbano ficam a cargo da Prefeitura Municipal de Tianguá, compreendendo coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, varrição e poda. No centro municipal e nos povoados do município, a Prefeitura faz coleta com frequência regular. O município não dispõe de aterro sanitário, sendo os resíduos urbanos lançados em um vazadouro público.

3.4.3.4. ENERGIA ELÉTRICA

O fornecimento de energia elétrica em todo o município é feito pela Companhia Energética do Ceará – COELCE, concessionária distribuidora, sendo o sistema abastecido através da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF.

Quadro 3.3 - Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classes de Consumo – 2009

Classes de Consumo	Consumo (mwh)	Consumidores
Total	40.149	21.190
Residencial	13.231	15.625
Industrial	399	17
Comercial	3.857	1.240
Rural	10.258	4.016
Público	12.360	291
Próprio	43	1
Revenda	-	-

Fonte: Companhia Energética do Ceará (COELCE).

3.4.3.5. COMUNICAÇÃO

A discriminação dos serviços de comunicação indica a presença de unidades dos serviços postais da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT que possuía no ano de 2007 as seguintes unidades: 01 agência de correios e 01 caixa de coleta localizada na sede municipal.

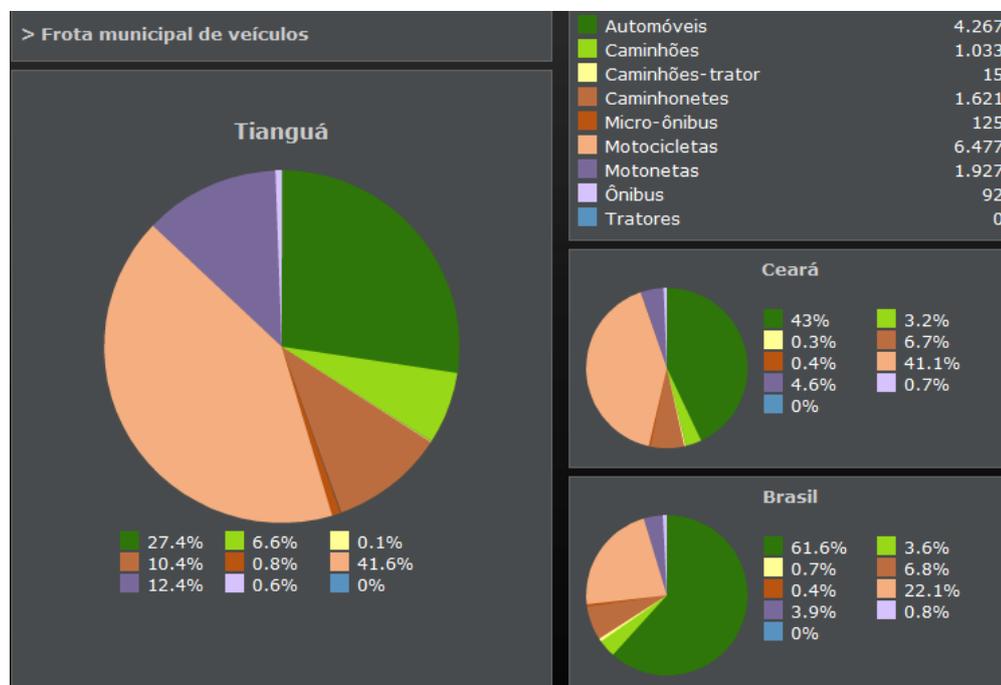
Os serviços de telefonia convencional fixas são disponibilizados na sede do município, nas sedes dos distritos e em vários povoados, ressaltando-se que este opera através do sistema DDD e DDI, via satélite, tendo como operadora a OI. Com o avanço dos serviços de telefonia nos últimos anos,

estima-se que estes números tenham alcançado crescimentos significativos.

3.4.3.6. SISTEMA VIÁRIO E TRANSPORTES

O sistema viário do município de Tianguá é formado pela rodovia federal BR-222, que liga as cidades de Fortaleza e Teresina, pela estrada de ferro Fortaleza/Teresina e por uma malha de estradas estaduais que fazem as ligações dos distritos com a sede municipal e interligam o município com outras localidades.

Gráfico 3.4 – Frota de veículos do município de Tianguá - 2008



Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=231340#topo>

O transporte de passageiro ligando Tianguá a Fortaleza é feito por várias empresas que têm linha direta ligando as duas cidades como a Expresso Serrano, Expresso Guanabara, Lealtur Turismo e Transporte e a Ipu Brasília, ou através de várias outras que passam pelo município com destino a outros municípios como Ubajara, São Benedito, ou ainda para Teresina – PI. Outro tipo de transporte bastante utilizado pelos moradores do município de Tianguá é o alternativo, que faz vários percursos, dentre

os quais com destino a capital, Fortaleza, municípios, distritos e localidades vizinhas.

3.4.4. INFRA-ESTRUTURA SOCIAL

3.4.4.1. EDUCAÇÃO

A educação é um meio utilizado como fonte de mudança social e condição primária para o desenvolvimento em qualquer sociedade. Seguindo este preceito, mudanças na área da Educação no Ceará tem ocorrido, com a intenção de universalizar o ensino e melhorar sua qualidade.

Quadro 3.4 - Número de Estabelecimentos, Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa e Níveis de Educação – 2008

Discriminação	Estabelecimento de Ensino ¹	Docentes	Matrícula Inicial
Educação Infantil	57	130	2.493
Estadual	-	-	-
Municipal	52	102	2.115
Particular	5	28	378
Ensino Fundamental	64	536	14.695
Estadual	1	6	220
Municipal	58	457	13.010
Particular	5	73	1.465
Ensino Médio	5	126	3.373
Estadual	3	109	3.203
Municipal	-	-	-
Particular	2	17	170

Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, Censo Educacional, 2008 in IBGE, 2009. (1) Pode ser estabelecimento específico ou comum com outros níveis de ensino.

Os indicadores de educação foram disponibilizados pela Secretaria de Educação do município, sendo que esses índices apresentam uma evolução no setor educacional em Tianguá em todos os níveis destacando-se, principalmente, o índice de aprovação no ensino fundamental que nesse mesmo ano foi de 86,2%, o ensino médio apresentou índice de 81,7%. Já a taxa de abandono para os dois níveis de ensino ficou em torno de 16,5% e a taxa de reprovação atingiu o índice de 15,6%.

O quadro 3.5 apresenta os indicadores educacionais no Ensino Fundamental e Médio do município de Tianguá do ano de 2007.

Quadro 3.5 - indicadores educacionais no Ensino Fundamental e Médio do município de Tianguá do ano de 2007

Discriminação	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Município (%)	Estado (%)	Município (%)	Estado (%)
Escolarização líquida	88,78	90,23	52,90	57,34
Aprovação	86,2	83,8	81,7	76,7
Reprovação	9,1	11,4	6,5	8,6
Abandono	4,7	4,8	11,8	14,7
Alunos por sala de aula	34,7	30,3	58,8	33,8

Fonte: SEDUC, 2007 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2009.

3.4.4.2. SAÚDE

O sistema de saúde do município de Tianguá é beneficiado pelo Sistema Único de Saúde – SUS e pelo Programa de Saúde da Família – PSF que abrange a área urbana e rural.

Quadro 3.6 – Equipamentos de saúde em Tianguá - 2007

Discriminação	Quantidade
Hospital geral	1
Posto de saúde	4
Clínica especializada/Ambulatório especialidades	2
Unidade de vigilância sanitária	1
Centros de saúde/Unidade Básica de saúde	17
Centro/Núcleo de reabilitação	1
Unidade de serviço auxiliar de diagnóstico e terapia	2
Farmácia isolada	1
Total	29

Fonte: SESA, 2007 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2009.

Segundo dados da Secretaria de Saúde do município, o setor de saúde possuía em 2006 um quadro de 318 profissionais que estão distribuídos por especialidade da seguinte forma: médicos (16,98%); dentistas (6,60%); enfermeiros (10,06%); outros profissionais/nível superior

(5,03%); outros profissionais/nível médio (36,16%); e agentes de saúde (25,16%).

O quadro 3.7 apresenta os profissionais da área de saúde do município de Tianguá no ano de 2007.

Quadro 3.7– Profissionais da saúde em Tianguá - 2007

Categoria	Existente
Médicos	54
Dentistas	21
Enfermeiros	32
Outros profissionais da área de saúde/Nível Superior	16
Agentes de Saúde	80
Outros profissionais da área de saúde /Nível Médio	115
Total	318

Fonte: SESA, 2007 in Perfil Básico Municipal – IPECE, 2009.

3.4.4.3. TURISMO, LAZER E CULTURA

O município de Tianguá é detentor de belezas naturais dentre as quais se destacam cachoeiras como: Paredões do Janeiro, Cachoeira Cana Verde, Cachoeira São Gonçalo - Sete Quedas, Reserva Ecológica Cachoeira da Floresta, destaca-se ainda as seguintes trilhas - Cachoeira da Mangabeira, Espia, Pinga, Cachoeira do Marinema de Baixo e também a Cabeça da Nega, o Açude Jaburu I, a Cascata e a Trilha da Transumância.

Os Paredões do Janeiro, situado a aproximadamente 5,0 km sede do município de Tianguá, são considerados corredores que se originaram de formações rochosas, onde pode-se encontrar cachoeiras e bicas naturais.

A Cachoeira Cana Verde é uma queda d'água que se desprende a 30,0 m de altura, abrigando um mirante, localizado a cerca de 16,0 km da sede do município, com acesso pela rodovia federal BR-222.

A Cachoeira São Gonçalo - Sete Quedas que é o encontro das cachoeiras devido à formação em batentes e situa-se a 3,0 km da sede do município, sendo acessado pela rodovia estadual CE-187.

A Reserva Ecológica Cachoeira da Floresta é de propriedade particular, apresentando uma beleza natural exuberante, onde pode-se destacar as várias cachoeiras, trilhas e um pesque - não-pague. As atividades oferecidas aos visitantes são bastante variadas, desde banho em cachoeiras e lagoas, à prática de esportes de aventura como o rappel e a tirolesa. A reserva possui uma área preservada de 250,0 hectares, situada a 12,0 km da sede do município, sendo o acesso principal a essa reserva pela rodovia federal BR-222.

A Trilha da Cachoeira da Mangabeira está situada no mirante chamado de Espelho da Vida, tendo uma visão total da serra. Desse lugar até a cachoeira o acesso é dificultado pelo fato da estrada ser bastante estreita e pela passagem por dois paredões estreitos. Situa-se a aproximadamente a 5,0 km da sede do município de Tianguá.

A Trilha da Espia localiza-se na encosta da Serra e caracteriza-se por possuir algumas formações rochosas. Possui uma cachoeira que cai entre dois paredões de pedra, chamada Rocha da Rosa. A trilha é de 1,0 km de extensão e 70,0% dela é plana e está situada a 5,0 km da sede do município.

A Trilha do Pinga possui quedas d'água que se assemelham a degraus. A vegetação é de mata úmida. Essa trilha é como uma espécie de funil e está situada a aproximadamente 5,0 km da sede do município, tendo um acesso realizado por estrada vicinal em bom estado de conservação.

A Trilha da Cachoeira do Marinema de Baixo é composta por duas trilhas, uma mais leve, adequada para turistas de todas as idades, e outra mais pesada, com descida de cordas. Durante o percurso da trilha, pode-se encontrar quedas d'água, encontro de rios e árvores centenárias.

A Cabeça da Nega é uma formação rochosa, podendo-se encontrar no caminho olhos d'água, um mirante de onde se pode avistar a cidade de Viçosa do Ceará, presença de engenho, casas de farinha e uma capela,

onde se realiza novenários, estando situada a 12,0 km sede municipal de Tianguá.

O Açude Jaburu I forma uma prainha, utilizada pela população para lazer nos finais de semanas, chegando a receber dezenas de pessoas que se destinam de diferentes e distantes cidades da região. Esse lugar disponibiliza a opção para a prática da pesca esportiva contando com variadas espécies de peixes, destacando-se o tucunaré. Esse açude encontra-se a 20,0 km da sede do município, tendo como acesso a rodovia federal BR-222.

A Cascata é uma queda d'água que cai em uma piscina natural, onde é represada e atrai diversas pessoas para usufruir dessa beleza natural. Situada na sede do município e têm acesso pela rodovia federal BR-222.

A Trilha da Transumância é um caminho que liga a serra ao sertão, feito em pedras e utilizado pelos primeiros colonizadores. A trilha abriga a cachoeira do Pinga. Ao longo do caminho pode-se encontrar diversos engenhos e alambiques e situa-se a 9,0 quilômetros da sede de Tianguá.

O município de Tianguá apresenta ainda como principais pontos turísticos: Convento (Seminário São José), Catedral (Paróquia de Santana), Igreja São Francisco, Biblioteca-Pólo Municipal Deputado Leôncio de Aguiar Vasconcelos, Casa da Memória José Evangelista de Vasconcelos.

3.4.4.4. ARTESANATO

No município de Tianguá os artesãos trabalham com os seguintes tipos de artesanato: crochê, papel machê, palha da carnaúba, palha de coqueiro e bordado. Esses artesãos expõem seus produtos em feiras montadas nos principais eventos que acontecem no município, sendo comercializados os produtos entre os visitantes e comunidade local, representando dessa forma um complemento à renda de várias famílias.

3.4.4.5. ORGANIZAÇÃO SOCIAL

O município de Tianguá conta também com os Conselhos Municipais de Assistência Social, Direito da Criança e do Adolescente, Conselho Tutelar, Conselho da Merenda Escolar, Conselho da Saúde e Conselho do Trabalho, Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa e o Conselho Municipal da Mulher.

O Conselho Tutelar atua em parceria com outras entidades para resguardar a segurança e integridade das crianças e adolescentes do município. É responsável pelo encaminhamento das ocorrências existentes direcionando para os órgãos responsáveis onde serão aplicadas as medidas necessárias. As denúncias são cadastradas no Sistema de Informação para a Infância e Adolescência – SIPIA.

A Secretaria da Assistência Social - SAS do município desenvolve alguns programas e projetos direcionados a assistência social nas comunidades no qual se destacam: Projovem Adolescente; Ações Socioeducativas de Apoio à Família – ASEF; Programa de Atenção Integral à Família – PAIF e Centro de Referência da Assistência Social – CRAS; Programa de Enfrentamento ao Abuso e Exploração Sexual de Crianças e Adolescentes - Programa Sentinela; Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI.

3.4.4.6. SEGURANÇA PÚBLICA

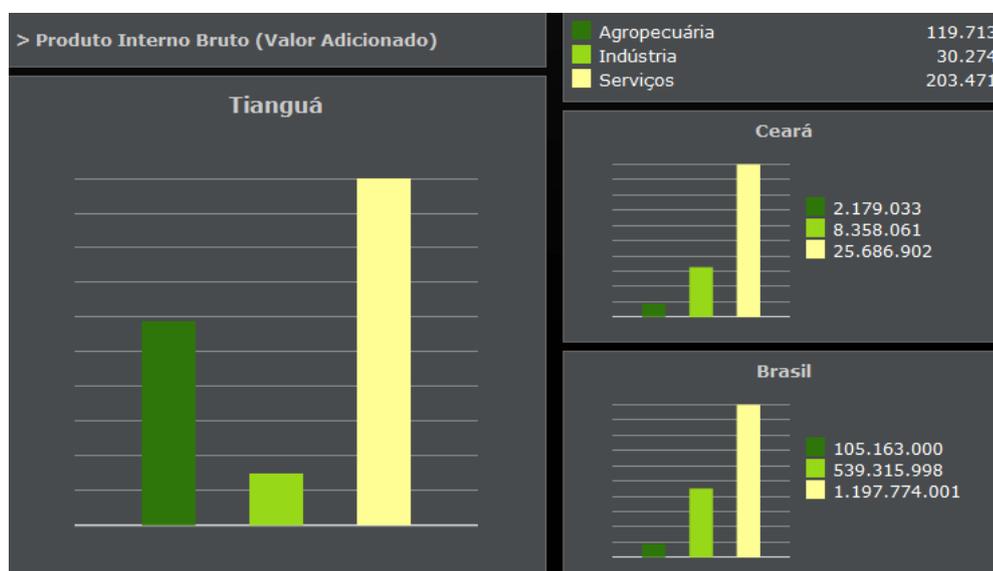
O município de Tianguá possui um sistema de segurança pública por meio das polícias Civil e Militar, desenvolvendo suas atividades através das duas unidades policiais instaladas na sede municipal, que são apoio também aos distritos e localidades. O efetivo policial e as condições de trabalho têm sido insuficientes para garantir a segurança no município.

3.4.5. ECONOMIA

Segundo dados do IBGE (2008), até o ano de 2007, o Produto Interno Bruto - PIB a preço de mercado corrente para o município de Tianguá foi de R\$ 302.082,00 mil reais e o PIB per capita atingiu nesse mesmo ano o valor de R\$ 4.675,00 mil reais.

O PIB adicionado pelo setor de serviços é o mais expressivo, chegando a representar 61,13% do total, enquanto o setor agropecuário representou 29,93% e o setor industrial com um índice inferior aos dois com índice de 8,93% do valor total.

Gráfico 3.5 – PIB Adicionado, por Setores



Fonte: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=231340#>

Como se comprova o Produto Interno Bruto adicionado ao setor de serviços é o mais expressivo, seguido pela agropecuária, por último o setor de indústria (Gráfico 3.5).

3.4.5.1. SETOR PRIMÁRIO

No setor da agricultura, no município de Tianguá destacaram-se no ano de 2008 as produções de cana-de-açúcar, entre as lavouras temporárias, e o maracujá entre as lavouras permanentes. Além destas destacam-se as culturas de banana, mamão e mandioca. O quadro 3.8 apresenta os principais produtos agrícolas do município de Tianguá no ano de 2008.

Quadro 3.8 - Principais produtos agrícolas do município de Tianguá no ano de 2008

Discriminação	Área Plantada (ha)	Quantidade Produzida (t)	Valor da Produção (R\$ mil)
Lavoura Permanente			
Abacate	85	850	467
Banana (cacho)	850	11.050	6.802
Café (em grão)	230	103	377
Castanha-de-caju	390	95	86
Coco-da-baia ⁽¹⁾	80	1.760	805
Goiaba	10	80	38
Laranja	70	770	393
Limão	30	210	132
Mamão	85	4.845	2.588
Manga	66	300	158
Maracujá	700	16.800	14.913
Tangerina	23	184	88
Urucum	7	3	12
Total	2.626	37.050	26.859

A atividade extrativa também possui boa relevância no setor agrícola do município de Tianguá. Destaca-se ainda no município de Tianguá a extração vegetal e silvicultura com a maior produção do carvão vegetal com índice de 62,50%, estando em seguida da extração da lenha que atingiu índice de 22,22%, e as demais obtiveram os seguintes índices: outras fibras (6,94%), fibra de carnaúba (5,56%) e pó de carnaúba (2,78%).

O Quadro 3.9 mostra a produção da extração vegetal e da silvicultura do município de Tianguá no ano de 2008.

Quadro 3.9 - Produção da extração vegetal e da silvicultura do município de Tianguá no ano de 2008

Discriminação	Quantidade (t)	Valor (R\$ mil reais)
Pó de carnaúba	2	9
Fibra de carnaúba	4	3
Outras fibras	5	9
Carvão Vegetal	45	20
Lenha	16	15
Total	72	56

Fonte: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2008 in IBGE, 2009.

O Quadro 3.10 apresenta a produção pecuária do município de Tianguá, por efetivo de cabeças e a produção animal no ano de 2008.

Quadro 3.10 - Efetivo de cabeças e a produção animal no ano de 2008.

Discriminação	Efetivo (cabeças)
Bovinos	10.296
Equinos	285
Asininos	500
Muare	270
Suínos	14.650
Caprinos	4.620
Ovinos	1.100
Galos, frangas, frangos e pintos	147.900
Galinhas	383.837
Codornas	300
Vacas ordenhadas	1.980
Total	565.738
Leite de vaca (mil litros)	1.374
Ovos de galinha (mil dúzias)	8.302
Mel de abelha (kg)	2.800

Fonte: Produção da Pecuária Municipal, 2007 in IBGE, 2008.

3.4.5.2. SETOR SECUNDÁRIO

O número de unidades industriais do município de Tianguá no ano de 2007 ficou em torno de 102 unidades, sendo a indústria de transformação, o setor que se destaca com 73 unidades (71,57%), enquanto a construção civil com 27 unidades (26,47%) e os estabelecimentos de utilidade pública e extrativa mineral com 01 unidade (0,98%).

O quadro 3.11 mostra a classificação das indústrias de transformação ativas do município de Tianguá, por gênero no ano de 2007.

Quadro 3.11 - Classificação das indústrias de transformação ativas do município de Tianguá, por gênero no ano de 2007

Gênero	Quantidade
Produtos de minerais não metálicos	5
Metalurgia	8
Mecânica	8
Material de transporte	3
Madeira	5
Mobiliário	8
Borracha	1
Couros, peles e produtos similares	1
Química	1
Vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles	11
Produtos alimentares	15
Bebidas	2
Editorial e gráfica	4
Diversas	1
Total	73

Fonte: SEFAZ, 2007 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2008.

3.4.5.3. SETOR TERCIÁRIO

A estrutura do comércio de Tianguá é representada por 916 estabelecimentos comerciais, sendo 45 atacadistas, 865 varejistas e 06 estabelecimentos de reparação de veículos e de objetos pessoais e de uso doméstico, onde predominam os estabelecimentos comerciais de mercadorias em geral que representam 30,52% do total desses estabelecimentos, surgindo em seguida os estabelecimentos comerciais de tecidos, vestuário e artigos de armarinho, material de construção (7,75%) e peças e acessórios para veículos, motocicletas e motonetas (6,82%) e os demais estabelecimentos apresentaram índices inferiores a 5,0%.

O quadro 3.12 apresenta os estabelecimentos comerciais varejistas do município de Tianguá, por gêneros de atividades no ano de 2007.

Quadro 3.12 - estabelecimentos comerciais varejistas do município de Tianguá, por gêneros de atividades no ano de 2007

Discriminação	Nº. de Estabelecimentos
Automóveis, camionetas, utilitários, motocicletas e motonetas	10
Peças e acessórios para veículos, motocicletas e motonetas	59
Bicicletas, triciclos e suas peças e acessórios	18
Pneumáticos e câmaras de ar	14
Combustíveis, lubrificantes e gás liquefeito de petróleo (GLP)	15
Mercadorias em geral	264
Lojas de departamentos, magazines e lojas de variedades	3
Produtos de gêneros alimentícios	24
Bebidas	2
Tecidos, vestuário e artigos de armarinho	172
Calçados e artigos de couro e viagem	12
Ótica, relojoaria e joalheria	14
Artigos de "souvenirs", bijuterias e artesanato	8
Perfumaria e produtos farmacêuticos	28
Medicamentos veterinários, artigos para animais, ração e animais	9
Máquinas, aparelhos e equipamentos eletro-eletrônicos de uso doméstico e pessoal	22
Máquinas, equipamentos e materiais de informática e comunicação	23
Artigos fotográficos e cinematográficos, instrumentos musicais e acessórios, discos e fitas	5
Artigos de decoração e utilidade doméstica	42
Madeira e seus artefatos	8
Material para construção	67
Livros, artigos de papelaria, jornais e revistas	8
Artigos esportivos, brinquedos e artigos recreativos	7
Outros	31
Total	865

Fonte: SEFAZ, 2007 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2008.

3.4.6. ESTRUTURA FUNDIÁRIA

De acordo com dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA de 2005, a estrutura fundiária de Tianguá refletia a situação preponderante na região Nordeste em relação ao número de imóveis, com 83,14% da área ocupada com minifúndios, enquanto que as pequenas propriedades ocupam 12,45%, a média propriedade apresentou índice de 2,20%, os imóveis não classificados com 1,90% e a grande propriedade com índice de 0,30%. No entanto, no que se refere à área, os

imóveis que se destacam são as grandes propriedades com 28,54% de imóveis, a pequena propriedade apresentou índice de 26,30%, enquanto que o minifúndio representava 25,68% dos imóveis e a média propriedade possuía 19,47% da área total.

O quadro 3.13 apresenta a distribuição dos imóveis, segundo a classe de áreas no município de Tianguá no ano de 2005

Quadro 3.13 - Distribuição dos imóveis, segundo a classe de áreas no município de Tianguá no ano de 2005

Módulos Fiscais	Nº. Imóveis	Área (ha)
Média Propriedade	29	9.574
Pequena propriedade	164	12.928
Minifúndio	1.095	12.626
Não classificado	25	2
Total	1.317	49.163

Fonte: INCRA, 2005 in Anuário Estatístico do Ceará – IPECE, 2008.

3.4.7. SINOPSE SOCIOECONÔMICA DE VEADO SECO/CACIMBAS

3.4.7.1. INFRA-ESTRUTURA FÍSICA

HABITAÇÃO

O núcleo de Veado Seco possui a tipologia das edificações habitacionais que são constituídas, em sua grande maioria, de alvenaria. Verifica-se que as ruas da localidade estão estruturadas em dois tipos: revestimento em piçarra e outras estruturadas em terreno natural.

SANEAMENTO BÁSICO

Na localidade, não existe sistema esgoto, embora possua sistema de fornecimento de água. A maioria das residências possui fossa séptica. A água para uso doméstico é proveniente tanto do sistema de fornecimento comum como de poços, adutoras e chafarizes. Não existe coleta de lixo público, sendo este lançado em terrenos baldios ou queimado nos quintais das residências.

A maioria das fossas sépticas são construídas sem nenhuma proteção, sendo os dejetos lançados diretamente no solo, contaminando o lençol freático.

ENERGIA ELÉTRICA

A localidade é beneficiada com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF - e distribuída pela Companhia Energética do Ceará - COELCE.

Algumas edificações residenciais da localidade não dispõem de energia elétrica, pois não existe rede elétrica da COELCE.

COMUNICAÇÃO

Veado Sexo é beneficiada com os serviços de comunicação, possuindo telefones públicos instalados. Possui ainda cobertura de telefonia celular das operadoras CLARO, TIM e OI e recebe sinal das principais emissoras de rádio de Tianguá e do estado. Além disso, são utilizadas, na maioria das residências, antenas parabólicas.

Os serviços bancários são realizados somente na sede municipal de Tianguá, os moradores têm que se deslocar por aproximadamente até a sede para realizar esse serviço.

SISTEMA VIÁRIO E TRANSPORTES

O acesso a localidade é feito a partir da capital, Fortaleza, pela rodovia estadual CE-187 ou BR 222. O sistema viário de Veado seco é composto basicamente pela rua principal, como também por outras vias secundárias estruturadas em terreno natural.

A população da localidade tem disponíveis os serviços de carros de horário aos sábados para fazer seus deslocamentos até a sede do município. Além disso, a população também dispõe de transportes alternativos como os serviços de moto-taxi.

3.4.7.2. INFRA-ESTRUTURA SOCIAL

POPULAÇÃO

A partir de dados coletados no local, através de entrevistas com moradores e conversa com agente de saúde da localidade, pode-se inferir que a localidade tem aproximadamente 500 habitantes.

EDUCAÇÃO

A localidade possui uma escola municipal e para a complementação dos estudos de nível médio, os alunos deslocam-se para a sede municipal de Tianguá.

SAÚDE

A localidade não possui posto de saúde, sendo o atendimento feito na sede do município, Tianguá. O atendimento também é realizado pelo PSF - Programa Saúde da Família, e agente de saúde da localidade. Os procedimentos são comuns, com consultas uma vez por semana e visitas domiciliares. Não existem exames clínicos ou internamento. Os casos mais graves são transferidos para a sede ou outro centro mais avançado.

Não existe número significativo de crianças desnutridas. As mortalidades: infantil e materna, são irrelevantes. As doenças mais comuns nas crianças são as diarreias e verminoses. A cobertura vacinal atinge 100% das crianças menores de 05 anos.

As doenças mais frequentes na população adulta, notificadas na localidade são verminose, gripe, hipertensão e diabetes.

SEGURANÇA PÚBLICA

A localidade de Veado Seco não possui unidade da Polícia Civil e Militar, havendo apenas serviços de segurança localizados na sede municipal de Tianguá.

ECONOMIA

As principais atividades econômicas da localidade estão relacionadas a agricultura, através do cultivo de hortaliças e frutas.

De modo geral, a agricultura praticada, é para fins comercialização, principalmente com o Estado do Piauí. Ocorre também, em menor escala, o cultivo para subsistência e, normalmente, apenas para complementar a dieta alimentar.

O setor comercial existente na localidade de Veado Seco é formado por pequenos estabelecimentos comerciais, que disponibilizam para a população produtos destinados para alimentação, higiene pessoal.

Haverá geração de empregos diretos e indiretos com a usina eólica que ali será instalada. Este tipo de investimento, considerado de infra-estrutura, tem seus benefícios indiretos e abrange não só o município de Tianguá, mas todo o Estado.

3.4.7.3. RELIGIÃO E ASSOCIATIVISMOS

A localidade possui templos das religiões católica e evangélica, tendo também uma associação de moradores, que se encontra no assentamento Cacimbas.

3.5. MEIO BIÓTICO

3.5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS E METODOLOGIA UTILIZADA

Para as espécies vegetais, as observações de campo são fundamentais, o que permitiu que a identificação da flora fosse realizada. Para isso contou-se com a colaboração de moradores locais que através de entrevistas forneceram os nomes comuns (nomenclatura popular) das diversas espécies encontradas. Posteriormente as mesmas foram relacionadas aos nomes científicos. Fez-se novamente uso de GPS para obtenção das coordenadas onde as mesmas foram encontradas e de máquinas fotográficas para o registro fotográfico. Através da caderneta de campo

diversas anotações foram feitas possibilitando o desenvolvimento dos trabalhos.

Da mesma forma, a identificação da fauna foi feita por meio de observações de campo e entrevistas com a população local, utilizando-se os mesmos equipamentos supracitados. Todo material obtido em campo foi analisado e bibliograficamente revisado.

3.5.2. ECOSISTEMAS REGIONAIS

Na região de estudo (município de Tianguá) encontra-se a vegetação de carrasco, cerrado e matas secas e matas úmidas além do geossistema antrópico (ou secundário), descritos a seguir.

3.5.2.1. GEOSSISTEMA SECUNDÁRIO (ANTRÓPICO)

No geossistema Secundário (Antrópico) estão incluídas todas as comunidades sucessionais onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária ou as formações sucessionais em estado avançado de recuperação (Foto 3.2). Assim sendo estas áreas, quando abandonadas, logo depois do seu uso antrópico, reagem diferentemente de acordo com o tempo e o uso.

Foto 3.2 - Pastagem nativa (remoção da vegetação original para desenvolvimento do estrato herbáceo).



Potencial antrópico passa a ser a escala de ocupação, pelo homem, das zonas terrestres e a sua exploração, consoante as necessidades humanas. Em termos de mapeamento a Zona antrópica compreendeu:

- ❖ Áreas que sofreram ação antrópica intensiva recente com supressão ou comprometimento significativo da cobertura vegetal arbustivo/arbórea (roçados recentes, zonas de desmatamentos para implantação de culturas perenes, etc);
- ❖ áreas de cultivos (plantios de frutíferas perenes, culturas anuais, plantios de capineiras);
- ❖ áreas com fisionomia de baixo índice de cobertura vegetal (zonas de pastagens extensivas que sofreram raleamento da vegetação arbustivo arbórea);
- ❖ áreas ocupadas por agrupamentos de moradias e suas áreas de servidão.

3.5.2.2. MATA PLÚVIO-NEBULAR (MATA ÚMIDA)

A Serra de Ibiapaba abriga encaves do ecossistema da Mata Atlântica, considerado pela UNESCO como um "Patrimônio do Planeta" e um dos mais importantes, com uma riquíssima biodiversidade, clima ameno, diversidade de cenários e importância na conservação dos recursos hídricos e ambientais. A ocupação do solo pelas edificações e plantios agrícolas reduziu bastante este ecossistema ficando algumas manchas restritas a locais de difícil acesso ou protegidas por particulares.

Fotos 3.3 e 3.4 – Presença de líquenes e epífitas nas espécies das áreas de matas úmidas.



A Floresta Tropical Plúvio Nebular é uma formação de altitude que, pela similaridade vegetal e florística, sem dúvida, representa-se como remanescente das Matas Plúvias Driáticas (Mata Atlântica ou Floresta Serrano-Oriental), como disjunções florestais circundadas pela Caatinga (FERNANDES, 1998).

3.5.2.3. MATAS SECAS (FLORESTA SUBCADUCIFOLIA TROPICAL PLUVIAL)

A Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial ou simplesmente Mata Seca, encontra assentada na faixa de transição entre a Mata Úmida e o Carrasco (ver foto 3.5). Este tipo de ambiente, apresenta características tanto da carrasco quanto da mata úmida, sendo portanto considerada uma área

ecótona destes dois ambientes. Suas árvores podem chegar aos quinze metros de altura, as quais naturalmente apresentam-se relativamente adensadas, cujo dossel superior é bastante ramificado e pouco espesso. O estrato arbustivo é relativamente rico em espécies, porém tal como no carrasco, seu estrato herbáceo é efêmero, só ocorrendo durante o período de chuvas.

Foto 3.5 : Vista geral de uma área com mata seca na área de influência.



3.5.2.4. CARRASCO

Entre os tipos vegetacionais da área semi-árida, a vegetação de caatinga constitui a feição dominante, apresentando variações na fisionomia e composição florística (Luetzelburg 1922/23, Egler 1951, Andrade-Lima 1966, 1981, Fernandes & Bezerra 1990).

Foto 3.6 - Carrasco com predomínio de espinheiro branco e catanduva.



3.5.2.5. CERRADO

A vegetação do Bioma do Cerrado, considerado aqui em seu "sensu lato", não possui uma fisionomia única em toda a sua extensão. Muito ao contrário, ela é bastante diversificada, apresentando desde formas campestres bem abertas, como os campos limpos de cerrado, até formas relativamente densas. Entre estes dois extremos fisionômicos, vamos encontrar toda uma gama de formas intermediárias, com fisionomia de savana, às vezes de carrasco, como os campos sujos, os campos cerrados, os cerrados "sensu stricto" (s.s.).

Foto 3.7: *Annona sp.* (Araticum), espécie típica de Cerrado observada na área.



Foto 3.8: Forma adensada de Cerrado, em destaque, Mimosa pigra (Jiquiri).



3.5.3. ECOSSISTEMAS LOCAIS

As Áreas de Influência Direta (AIDs) correspondem aos locais onde será implantado o empreendimento. Essas áreas são compostas principalmente

pelo Geossistema Secundário (antrópico), transição Cerrado/Carrasco e alguns pontos com resquícios de mata seca, onde devido a ação antrópica há presença de palmeiras babaçu (*Orbignya phalerata*, Mart.).

As espécies vegetais das AIDs são descritas no inventário florestal e levantamento fitossociológico a seguir.

3.5.4. INVENTÁRIO FLORESTAL

O inventário florestal realizado na área a serem implantadas as Usinas Eólicas aprestou 51 espécies compostas por 28 Famílias, distribuídas em 03 estratos volumétricos que compõem as Tipologias de Cerrado, Carrasco, Matas Secas, Ecotónos de transição e zonas antrópizadas.

Nas amostragens realizadas nesta área verificou que as espécies *Piptadenia moliniformis* (Catanduva), *Croton* sp. (Marmeleiro Branco), *Mimosa pigra* (Jiquiri), *Talisia esculenta* (Pitombeira Brava), *Bauhinia forficata* (Mororó), *Acacia martii* (Espinheiro Branco) despontaram como principais representantes com relação as demais espécies presentes no povoamento.

Quadro 3.14 - Lista Geral das espécies

Nome Científico	Nome Vulgar	Família
<i>Piptadenia moliniformis</i>	Catanduva	mimosaceae
<i>Croton</i> sp	Marmeleiro Branco	Euphorbiaceae
<i>Talisia esculenta</i>	Pitombeira Brava	Sapindaceae
<i>Acacia martii</i>	Espinheiro Branco	Mimosaceae
<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó	Fabaceae
<i>Mimosa pigra</i>	Jiquiri	Mimosaceae
<i>Senna multijuga</i>	Canafístula	Fabaceae
<i>Bursera leptophloeos</i>	Imburana de cambão	Burseraceae
<i>Orbygnia phalerata</i>	Babaçu	Palmaceae
<i>Phithecellobium diversifolium</i>	Jurema Branca	Mimosaceae
<i>Cnidoculus vitifolius</i>	Cansação	Euphorbiaceae
<i>Sapium aff. arguta</i>	Burra Leiteira	Euphorbiaceae
<i>Lantana camara</i>	Camará chumbinho	Verbenaceae
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Cactaceae
<i>Senna trachypus</i>	Canela de Veado	Caesalpiniaceae
<i>Senna barnebyana</i>	Pau de Besouro	Fabaceae

Nome Científico	Nome Vulgar	Família
<i>Lithrea molleoides</i>	Aroeira Branca	Anacardiaceae
<i>Buchenavia capitata</i>	Mirindiba	Combretaceae
<i>Aspidosperma ulei</i>	Pitiá	Apocynaceae
<i>Tabebuia caraiba</i>	Craibeira - Pau de Colher	Bignoniaceae
<i>Cassia tetrafilia</i>	Maria Preta	Caesalpiniaceae
<i>Aspidosperma multiflorum</i>	Pereiro Branco	Apocynaceae
<i>Mimosa sp.</i>	Jiquiri	Mimosaceae
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	Palmaceae
<i>Mimosa pudica</i>	Malícia	Mimosoidae
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão Bravo	Capparaceae
<i>Mimosa arenosa</i>	Unha de Gato	Mimosaceae
<i>Solanum paniculatum</i>	Jurubeba	Solonaceae
<i>Couratea hexandra</i>	Murta	Rubiaceae
<i>Mimosa sp</i>	Unha de Gato	Mimosaceae
<i>Sida rhombifolia</i>	Guaxima	Malvaceae
<i>Balfourodentrun sp.</i>	Farinha Seca	Rutaceae
<i>Cordia sp</i>	grão de galo	Boraginaceae
<i>Amburana cearensis</i>	Imburana de cheiro - cumarú	Fabaceae
<i>Eugenia rostrifolia</i>	Batinga	Myrtaceae
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	Mimosaceae
<i>Wedelia sp.</i>	Camará	Asteraceae
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	Combretaceae
<i>Arrojadoa rhodantha</i>	Rabo de Raposa	Cactaceae
<i>Justicia sp.</i>	Pimentinha	Acanthaceae
<i>Helecteres sp.</i>	Saca-estrepo	Sterculiaceae
<i>Campomanesia sp.</i>	Guabiraba	Myrtaceae
<i>Maytenus rigida</i>	Cascudo	Celestraceae
<i>Arrabidaea argenta</i>	Cipó Branco	Bignoniaceae
<i>Guapira Opposita.</i>	João Mole	nyctaginaceae
<i>Pithecoetium echinatum</i>	Pente de Macaco	Bignoniaceae
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo Bravo	Rubiaceae
<i>combretum rodundifolium</i>	cipó de bugio	combretaceae
<i>Ourotea parviflora</i>	Batiputá	Ocnaceae
<i>Xylosma sp</i>	Espinho de Judeu	Flacurtiaceae
<i>Dycipellium cariophyllum</i>	Canelinha do Mato	Lauraceae

Fonte: Inventário Florestal Fev/2011

3.5.5. FAUNA

A dinâmica faunística da área de estudo pode ser representada por um conjunto de animais que habitam certo espaço geográfico, em dado momento, e também por uma parcela flutuante que chegam e saem de outros locais, todas interagindo entre si e com os demais componentes ambientais.

3.5.5.1. FAUNA REGIONAL

A presença da fauna como integrante do meio ambiente é vital para os processos interativos de um ecossistema. Esta presença tem participação imprescindível na polinização, frutificação, floração, decomposição de detritos e consumo de vegetais, assim como na circulação mineral. Os animais transportam sementes e influenciam sobre a rapidez e magnitude das modificações na vegetação.

As aves aliadas aos répteis constituem os principais membros da fauna tetrápoda desse ambiente, os quais se alimentam principalmente de frutos e insetos.

Os anfíbios aparecem na época de chuvas passando pela transição (metamorfose), onde necessitam nesse período de água. Comuns a esse grupo temos o sapo-cururu (*Rhinella paracnemis*) e o cururuzinho (*Rhinella granulosa*), a jia (*Leptodactylus* sp.), o sapo boi (*Proceratophrys cristiceps*) (Foto 3.9), o sapo-bezerro (*Dermatonotus muelleri*) e outras espécies conhecidas por rã, perereca, caçote etc que aparecem em quase todos os locais abertos, com as primeiras chuvas da estação úmida.

Foto 3.9 – Sapo-boi (*Proceratophrys cristiceps*) coletado na área de influência Indireta do empreendimento.



Os répteis são, geralmente, carnívoros, alimentando-se de insetos e outros artrópodes, minhocas e pequenos vertebrados. Existindo aqueles que consomem vegetais. Os répteis são ecologicamente muito importantes. Dentre eles destacam-se: *Philodryas olfersii* (cobra-verde); *Oxybelis aeneus* (cobra-cipó ou bicuda); *Micrurus ibiboboca* (coral-verdadeira); *Iguana iguana* (camaleão); *Ameiva ameiva* (calango; bico-doce); *Tupinambis merianae* (teiú ou teju); e outras mais.

A ornitofauna ou avifauna, além de contribuir para a manutenção do equilíbrio ecológico entre as populações animais das quais se alimentam, proporcionam aumento de matéria orgânica ao ambiente através de seus dejetos. As aves exploram todos os estratos. Cada ave adaptou um modo de vida que não faz, na sua grande maioria, concorrência com outras espécies e situa o seu nicho ecológico num lugar preciso. Dentre as espécies mais abundantes estão: *Columbina talpacoti* (rolinha); *Crotophaga ani* (anum-preto); *Eupetomena macroura* (beija-flor-tesoura); *Volatinia jacarina* (Tiziu) (Foto 3.10); *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi);

Tyranus melancholicus (suirirí); Rupornis magnirostris (gavião carijó) e outras mais.

Foto 3.10 – Volatinia jacarina (Tiziu) encontrado por praticamente toda extensão da AII.



3.5.5.2. FAUNA LOCAL

Na área de influência do empreendimento é notória a alteração antrópica sofrida ao longo dos anos devido à agricultura, provocando uma menor diversidade animal e vegetal.

Em seguida são descritos os principais animais avistados nas proximidades do empreendimento.

INVERTEBRADOS

Dentre os invertebrados, os artrópodes são os mais expressivos, devido a sua grande capacidade de se adaptar facilmente aos ecossistemas, sua grande capacidade de deslocamento também é um fator primordial para sua distribuição.

A entomofauna é abundante nos períodos chuvosos, e faz parte de um grupo extremamente complexo devido a sua grande diversidade de espécies, onde observa-se sua função e seu mecanismo em praticamente

todos os habitats. Fazendo parte dos terrestres, temos as Ordens: Dermaptera; Collembola; Tisanura; Sifonapteros; Himenópteros; Coleoptero; Homoptero; e Hemiptera. Dentre as Ordens de Insetos alados, destacam-se: Dípteros; Isopteros; Odonatas; Himenopteros; Lepdopteros; Coleopteros; Ortopteros; Fasmideos; Mantideos; e Hemiptera.

Os aracnídeos são importantes controladores de populações de insetos, sendo representados na região pelas aranhas caranguejeiras (*Gramostola* sp.) e os escorpiões marrom (*Bothriurus rochae*) e amarelo (*Rhopalurus rochae*).

Foto 3.11 – Escorpião amarelo (*Bothriurus rochae*) encontrado na área



HERPETOFAUNA

Caçote ou Rã-Pimenta (*Leptodactylus gr. ocellatus*)

Habita áreas abertas e é usualmente encontrada em açudes, pequenas lagoas ou áreas inundadas. Durante o dia e à noite, indivíduos geralmente descansam nas margens das poças e saltam para a água quando perturbados (Kwet & Di-Bernardo, 1999).

Até então, esta espécie não se encontra na Lista Nacional das espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Porém isso não exclui a possibilidade dessa espécie estar ameaçada, devido à utilização de métodos agressivos ao meio ambiente para expansão das fronteiras agrícolas, sem a menor preocupação com a conservação dos recursos para permitir sua regeneração, vem extinguindo um grande número de espécies de anfíbios e destruindo a biodiversidade em geral.

ORNITOFAUNA

Gavião Carijó (*Rupornis magnirostris*)

Espécie de amplitude ecológica grande, frequenta toda área, seja em vôo, seja pousado, normalmente nas árvores mais altas. Caça aves, répteis, roedores e anfíbios. Observa-se uma variação na sua alimentação.

Gavião-de-rabo-barrado (*Buteo albonotatus*)

Espécie de ampla distribuição ocorre dos Estados Unidos, México e América Central. Na América do Sul, distribui-se do Equador, Peru, norte da Colômbia e na faixa oriental do norte do Brasil (desde o Amazonas, ao Ceará, Pernambuco, Alagoas e da Bahia ao Paraná), e na parte oeste do continente, do Paraguai até o norte da Bolívia.

Habita preferencialmente áreas abertas, podendo sobrevoar as bordas de matas e florestas. Sua cor e forma de voar se assemelham à do urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), por isso é difícil sua identificação em vôo. Apesar de ser um gavião de ambientes abertos, sua ocorrência é incomum. A espécie é ameaçada pela destruição dos campos naturais e cerrados.

Gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*)

É um gavião de áreas abertas, campos e cerrados, onde alimenta-se de várias presas, como pequenos mamíferos, aves, cobras, lagartos, rãs, sapos e grandes insetos. Se reproduz de julho a novembro. Faz ninho a

pouca altura, sobre árvores baixas ou palmeiras. Põe 01 ou, raramente, 02 ovos brancos.

Figura 3.12 - Gavião-caboclo (*Heterospizias meridionalis*) encontrado na área do empreendimento.



Caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*)

Preda insetos, aranhas, lagartixas e anfíbios arborícolas, investindo a partir de poleiros fixos ou pulando de galho em galho. Sabe-se que grande parte da população desta espécie, alimenta-se principalmente de caramujos arborícolas, terrestres ou aquáticos. Retira o molusco perfurando o contro de espirais internas das conchas com seu bico fino e adunco, de maneira completamente diferente do gavião-caramujeiro (*Rosthramus sociabilis*). Consta que por vezes pode engolir certos moluscos inteiros, sem danificar a concha.

Rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*)

Frequenta áreas mais abertas, principalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos interiores. Ave de hábitos terrestres utiliza-se de bordas da floresta mais para de proteger, pernoitar, ou observar os arredores. Está sempre no solo à procura de alimento, composto de sementes, frutinhas, pedrinhas, pequenos artrópodes etc.

Fogo-apagou (*Columbina squammata*)

Rolinha inconfundível pela aparência escamada da plumagem. Ao levantar vôo produz um som como chocalho, de onde vem outros de seus nomes comuns – rolinha-cascável. Macho e fêmea são idênticos. Seu canto é traduzido como fofo-apagou, quase fogo-pagou. Alimenta-se de sementes, no chão, sendo encontradas, às vezes, em companhia da rolinha caldo-de-feijão. O ninho é construído pelo casal em forquilhas horizontais. O ninho é mal-feito, e os espaços entre os gravetos permitem que do chão sejam visíveis os dois ovos brancos, ou os filhotes.

Lavadeira (*Fluvicola nengeta*)

O seu habitat é, preferencialmente, junto a rios ou lagoas. Vem frequentemente ao chão, mesmo barrento, em busca de alimento. É ave de espaços abertos. Alimenta-se de pequenos artrópodes que captura na lama das margens de rios, açudes, brejos e pocilgas, de onde raramente se afasta. Seu ninho é feito de gravetos que são geralmente amontoados em árvores próximas a água. É comum ver estas aves em casais.

Anum-branco (*Guira guira*)

Até certo ponto são beneficiados pelo desaparecimento da mata alta, pois vivem em campos, lavouras e ambientes mais abertos. Procuram moitas de taquara para pernoitar. Arrumam as suas plumagens reciprocamente. Animais carnívoros em geral são seus predadores naturais. Esta espécie é atacada por outras aves, por exemplo, o suiriri, mas é reconhecida como possível inimiga da coruja, provavelmente a coruja-buraqueira. Algumas espécies da família Columbidae como as rolinhas se assustam com o aparecimento de anus-brancos. O anu-branco por sua vez enxota o gavião-carijó quando estes pousam nas imediações do seu ninho.

Foto 3.13 – Anum-branco (*Guira guira*) espécie abundante nas áreas agrícolas.



Anum-preto (*Crotophaga ani*)

Frequenta normalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos. É ave que vive no interior dos arbustos, das ervas e na orla da mata, à procura de artrópodes e pequenos vertebrados. Caça em grupo. Altamente gregário, tem reprodução comunitária, com várias fêmeas depositando seus ovos no mesmo ninho e colaborando na criação dos filhotes. Caminha em grupo nos gramados à caçar insetos, seu alimento principal. Sobe às costas do gado ou de cavalos para capturar insetos espantados pelos animais em movimento. Aparece em queimadas para caçar insetos e pequenos animais em fuga do incêndio. Cada grupo tem seu próprio território, que defende de outros bandos.

Beija-flor-tesoura (*Eupetomena macroura*)

É um beija-flor comum, reconhecível de imediato pelo longo rabo azul-escuro, em forma de tesoura. Ocorre nos jardins, cerrados e bordas de matas ciliares. Sua população parece variar marcadamente ao longo do ano, sugerindo a existência de movimentos migratórios ou deslocamentos sazonais. Disputa agressivamente o acesso às flores com membros de sua e de outras espécies. Frequenta flores de várias espécies vegetais, nas

copas e nos arbustos. Espécie transacional, observado somente nos períodos chuvosos.

Urubu (*Coragyps atratus*)

Aparece em vários locais, especialmente nos vazadouros de lixo e próximo a matadouros. Nas carniças maiores formam-se grandes bandos, disputando entre si e com os carcarás o alimento. Depende basicamente de animais mortos e restos de comida. Localiza a carniça em vôo, tanto com sua vista muito aguçada como pela observação de outros urubus pousando para comer. Algumas vezes chega ao animal moribundo, terminando por matá-lo a bicadas. Filhotes recém-nascidos, abandonados pelos pais, também podem ser mortos por urubus. Excelente voador. Seu ninho é uma área limpa de folhas no chão da mata ciliar. O adulto que não está incubando costuma ficar pousado nas árvores altas próximas das proximidades. Os ovos são brancos com manchas marrons, e os filhotes nascem cobertos de plumagem branca, substituída aos poucos pela plumagem definitiva.

Urubu-da-cabeça-vermelha (*Carthates aura*)

Localiza as carcaças pelo olfato, uma das poucas aves onde esse sentido é apurado. Graças à sua capacidade de vôo e sensibilidade do olfato, costuma ser o primeiro urubu a chegar na carniça. Nem sempre é o que se banqueteia melhor, porque logo é seguido pelas outras espécies e afastado por elas. Muitas vezes, espera as demais alimentarem-se, para, então, voltar a comer. De forma ocasional, pode capturar e matar pequenos vertebrados, apanhados nos vôos rasantes.

Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*)

Certamente o pássaro mais conhecido da área. Alimenta-se de uma vasta gama de víveres que vão desde artrópodes e filhotes de outras aves, até peixes, frutas e animalejos. O ninho tem a forma cilíndrica, feito nas árvores com gravetos, palhas e outros materiais em alturas que variam de 3 a 12 metros. A entrada é uma espécie de túnel, em posição lateral com

saída em declive. É uma das aves melhor adaptadas ao ambiente de jardins urbanos. Nas áreas rurais e reservas, é encontrado em pomares e borda da mata ciliar.

Carcará (*Caracara plancus*)

Ave de porte médio para grande, caracterizada pelo contraste entre a coloração negra do alto da cabeça e do corpo com o pescoço, rabadilha e baixo ventre amarelo-claro e pele da face nua e vermelha. Quando em vôo, destaca-se a mancha próxima à ponta da asa, peculiaridade que divide com o gavião-carrapateiro. O jovem é semelhante ao adulto. É um parente dos falcões, adaptado aos ambientes abertos, alimentando-se principalmente de carniça, insetos e pequenos animais capturados no chão. Podem ser observados em bordas de reflorestamento e outros ambientes, mesmo os modificados pelo homem.

Periquito-da-Caatinga (*Aratinga cactorum*)

Tem a cabeça e corpo verde-acastanhada, dorso verde-oliva, asas verdes com as pontas azuis, peito alaranjado, bico marrom e barriga amarela. Alimentam-se de frutas, brotos e sementes. Gosta de frutas, bagos e principalmente de umbu (fruto do umbuzeiro), uma árvore típica do sertão nordestino. O periquito-da-caatinga afofa o fundo da cavidade de seu ninho com madeira triturada, raspada das paredes, o que facilita a secagem do fundo, que pode ficar molhado e úmido por suas fezes que são um pouco líquidas. Botam 9 ovos que incubam por 25 a 26 dias.

Papacu (*Forpus xanthopterygius*)

Vivem em bandos de até 20 e sempre que pousam, se agrupam em casais. Habitam as bordas das mata ribeirinha, mata seca e cerradões. Muito ativos, deslocam-se por grandes áreas, sempre com gritos de contato. Os chamados são agudos, em tons mais baixos do que os do periquito, além de serem mais curtos. Qualquer novidade na área de alimentação, ninho ou dormida é logo saudada pelos gritos de alarme e contato do grupo. Pousados, ficam camuflados pelas folhas. É

surpreendente ver a quantidade que estava invisível na vegetação, depois de um grupo surpreendido levantar vôo.

Tico-tico (*Zonotrichia capensis*)

É comum em paisagens abertas, plantações, jardins, pátios e coberturas ajardinadas de edifícios. Abundante em regiões de clima temperado e também em cumes altos expostos a ventos frios e fortes. É favorecido pelo desmatamento e pela drenagem de alagados, aumentando sua área de ocorrência. Vive em casais isolados, sendo que o macho ataca tico-ticos vizinhos que invadam seu território. Entre os traços interessantes do seu comportamento figura a técnica de esgravatar alimento no solo por meio de pequenos pulos. Para removerem a camada superficial de folhas ou terra solta que recubra o alimento.

Tiziu (*Volatinia jacarina*)

Tem cerca de 11,5 centímetros de comprimento. O macho é todo preto com brilho azul-metálico, exceto por uma pequena mancha branca na parte inferior das asas. A fêmea é marrom-oliva na parte superior, amarelo-amarronzado na inferior, com o peito e laterais estriados de escuro. Fêmeas e imaturos são quase idênticos a várias outras espécies da família, especialmente às fêmeas dos papa-capins. Quando solta seu canto (semelhante ao som da palavra "tiziu", o que lhe valeu o nome popular), principalmente durante a reprodução, o macho dá um salto curto para o ar e mostra uma região branca sob a asa, voltando a empoleirar-se no mesmo local. Acredita-se que este ritual seja para defender seu território. Faz ninho na forma de uma xícara fina e profunda, sobre gramíneas. Põe de 1 a 3 ovos branco-azulados com pontos marrom-avermelhados.

MASTOFAUNA

Preá (*Cavea aperea*)

Roedor típico de formações vegetais abertas. Seu habitat natural é o capinzal das margens dos roçados. Alimenta-se principalmente de

gramíneas, entretanto na estiagem alimenta-se de cascas de árvores e arbustos ressecados. Apresenta na região presença sazonal havendo épocas em que quase não é encontrado (sua presença é maior no período invernosos).

Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*)

Possui hábitos diurnos e crepusculares, e ocasionalmente tem atividade durante a noite. Alimenta-se de uma ampla variedade de itens, incluindo muito material vegetal como raízes e frutos, e também insetos como formigas, pequenos vertebrados e até carniça. Tem a visão relativamente pouco desenvolvida, mas possui um bom olfato que é utilizado para procurar seu alimento. Quando manuseado, o tatu-peba pode morder para se defender.

Raposa (*Cerdocyon thous*)

Este pequeno canídeo alimenta-se preferencialmente de pequenas aves e lagartos encontrados na vegetação. Quando há escassez de alimento, a raposa busca variar sua dieta com vegetais. De hábito noturno, se habituou com a presença do homem, sendo não rara as vezes que busca alimento nas zonas habitadas (aves domésticas).

Sagui ou Soim (*Callithrix jacchus*)

Coloração geral do corpo cinza claro com reflexos castanhos e pretos. Baixo dorso e cauda com faixas transversais, sendo que a cauda apresenta, alternadamente, anéis largos e escuros e anéis mais estreitos e claros. Ápice castanho escuro com pouco branco no focinho. Fronte com uma mancha branca. Tufos de pêlos brancos circum-auriculares acima e na frente das orelhas, as escondendo. Os sagüis são classificados como frugívoros/insetívoros, alimentando-se de frutos, flores, insetos, aranhas, lagartos, cobras e exudatos de plantas (goma, seiva), além de filhotes de aves e ovos. Esta espécie, dentre os sagüis, é mais exudatívoros que as demais, podendo ser classificado como exudatívoros/insetívoros.

Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)

Alimenta-se de frutas, flores, fungos, gramíneas, leguminosas e outros tipos de arbustos e ervas e sua capacidade adaptativa é provavelmente alta, pois a espécie parece ocupar com bastante sucesso áreas desmatadas e agrícolas, mesmo quando próximas ao homem. Apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em todas as regiões do país. Vive tanto em áreas florestais quanto em formações abertas de campos, cerrados, caatingas, além de áreas degradadas e capoeira. Apesar da caça a esses animais e da destruição de seus hábitat ainda podem ser facilmente encontrados na região da Ibiapaba.

ESPÉCIES RARAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO OU DE INTERESSE ECONÔMICO- CIENTÍFICO

O levantamento realizado em campo diagnosticou que existem na área de influência INDIRETA do empreendimento 07 espécies da fauna que se encontram em pelo menos uma das duas listas de espécies raras ou ameaçadas de extinção, sendo 02 (dois) mamíferos (*Puma concolor* e *Leopardus tigrinus*) e 05 (cinco) aves (*Xiphorhynchus fuscus*, *Xiphocolaptes falcirostris*, *Sclerurus scansor cearensis*, *Herpsilochmus pileatus* e *Hemitriccus mirandae*).

Apesar de os animais presentes nas listas não serem relatados na área de influência DIRETA, faz-se necessário a elaboração de um estudo mais detalhado da localização destas espécies na área de influencia INDIRETA.

O Quadro 3.15 abaixo apresenta as espécies inventariadas na área de influencia do empreendimento

Quadro 3.15 - Espécies inventariadas na área de influencia do empreendimento.

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
ARTIODACTYLA				
CERVIDAE	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado catingueiro	LC	A
CARNIVORA				
MUSTELIDAE	<i>Eira barbara</i>	papa-mel	LC	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
	<i>Galictis vittata</i>	furão	LC	A
	<i>Conepatus</i> sp.	jaritacaca	LC	A
FELIDAE	<i>Puma concolor</i>	onça, sussuarana	LC	P
	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-maracajá	VU	A
PROCYONIDAE	<i>Nasua nasua</i>	quati	LC	A
	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim	LC	A
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	raposa	LC	A
CHIROPTERA				
STENODERMATINAE	<i>Artibeus obscurus</i>	morcego	LC	A
	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-das-frutas	LC	A
	<i>Artibeus planirostris</i>	morcego	LC	A
	<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	LC	A
	<i>Plathyrrinus lineatus</i>	morcego	-	A
CAROLLINAE	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	-	A
DESMODONTINAE	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	LC	A
STURNIRINAE	<i>Sturnira lilium</i>	morcego fruteiro	LC	A
PHYLLOSTOMINAE	<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	LC	A
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	falso-morcego vampiro	LC	A
GLOSSOPHAGINAE	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego beija-flor	LC	A
	<i>Lonchophylla</i> SP	morcego	-	A
FURIPTERIDAE	<i>Furipterus horrens</i>	morcego	LC	A
MOLOSSIDAE	<i>Molossus molossus</i>	morcego-das-casas	LC	A
MARSUPIALIA				
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis albiventris</i>	cassaco, gambá	LC	A
	<i>Gracilinanus emiliae</i>	marmosa	DD	A
	<i>Monodelphis domestica</i>	gambá	LC	A
	<i>Marmosa murina</i>	catita	LC	A
PRIMATES				
CALLITHRICHIDAE	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui	LC	A
CEBIDAE	<i>Alouatta belzebul ululata</i>	guariba	-	A
	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	LC	A
RODENTIA				
DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia	LC	A
CAVIDAE	<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	LC	A
ECHIMYIDAE	4. TRICHOMYS APEREOIDES	rabudo	-	A
MURIDAE	<i>Oryzomys</i> sp.	rato-do-mato	-	A
	<i>Oligoryzomys</i> sp.	rato-do-mato	-	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
	<i>Mus musculus</i>	camundongo-de-casa	LC	A
AGOUTIDAE	<i>Agouti paca</i>	paca	LC	A
ERETHIZONTIDAE	<i>Coendu prehensilis</i>	coandu	-	A
XENARTHRA				
MYMERCOPHAGIDAE	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá	LC	A
DASYPODIDAE	<i>Euphractus sexcinctus</i>	peba, tatu	-	A
	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	A
AVES				
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-de-rabo-barrado	LC	A
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoleiro	LC	A
	<i>Elanus leucurus</i>	gaviao-peneira	LC	A
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	carrapateiro	LC	A
	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-de-cabeça-cinza	LC	A
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-ripino	LC	A
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	A
	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	LC	A
ANATIDAE	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Asa branca	LC	A
	<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	LC	A
APODIDAE	<i>Tachornis squamata</i>	Andorinhão-tesoura	LC	A
ARAMIDAE	<i>Aramus guarauna</i>	carão	LC	A
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	LC	A
	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	LC	A
BUCCONIDAE	<i>Nystalus maculatus</i>	boca-de-latão	LC	A
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	LC	A
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	LC	A
CARIAMIDAE	<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC	A
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	A
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	LC	A
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	LC	A
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	LC	A
	<i>Vanellus chilensis</i>	tetéu	LC	A
COEREBIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	sibite	LC	A
COLUMBIDAE	<i>Claravis pretiosa</i>	Juriti-azul	LC	A
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	LC	A
	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	LC	A
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	LC	A
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	LC	A
	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	LC	A
	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	LC	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
CONOPOPHAGIDAE	<i>Conopophaga roberti</i>	chupa-dente-de-capuz	LC	A
CORVIDAE	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	cancão	LC	A
CRACIDAE	<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	LC	P
CUCULIDAE	<i>Coccyzus euleri</i>	Papa-lagarta-de-euler	LC	A
	<i>Crotophaga ani</i>	anum	LC	A
	<i>Crotophaga major</i>	Anu-coroca	LC	A
	<i>Guira guira</i>	anum-branco	LC	A
	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	LC	A
	<i>Tapera naevia</i>	Saci	LC	A
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	LC	P
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	LC	A
	<i>Xiphocolaptes falcirostris</i>	Arapaçu-do-nordeste	VU	P
	<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco	LC	A
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	LC	A
EMBERIZIDAE	<i>Arremon taciturnus</i>	salta-caminho	LC	A
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC	A
	<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato	LC	A
	<i>Cacicus cela</i>	Xexéu	LC	A
	<i>Coryphospingus pileatus</i>	Abre-fecha	LC	A
	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	LC	A
	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	LC	A
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	LC	A
	<i>Icterus cayanensis</i>	Inhapim	LC	A
	<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	LC	A
	<i>Nemosia pileata</i>	Azedinho	LC	A
	<i>Oryzoborus angolensis</i>	Curió	LC	A
	<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-campina	LC	A
	<i>Cyanocompsa brissonii</i>	Azulão	LC	A
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário	LC	A
	<i>Sporophila albogularis</i>	golinho	LC	A
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	caboclinho	LC	A
	<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	LC	A
	<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	LC	A
	<i>Tangara cayana</i>	Saíra-amarela	LC	A
	<i>Thlypopsis sordida</i>	Saí-canário	LC	A
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	LC	A
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu	LC	A
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	LC	A	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	LC	A	

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC	A
	<i>Mivalgo chimachima</i>	Carrapateiro	LC	A
FURNARIIDAE	<i>Furnarius leucopus</i>	joão-de-barro	LC	A
	<i>Furnarius figulus</i>	Casaca-de-couro-da-lama	LC	A
	<i>Synallaxis albescens</i>	Uí-pi	LC	A
	<i>Sclerurus scansor cearensis</i>	Vira-folha	VU	P
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha serradora	LC	A
HIRUNDINIDAE	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	LC	A
	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	LC	A
JACANIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	Balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	A
MUSCICAPIDAE	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	LC	A
	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	LC	A
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	LC	A
	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	A
PASSERIDAE	<i>Picumnus pygmaeus</i>	Pica-pau-anão-pintado	LC	A
PICIDAE	<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	A
	<i>Veniliornis passerinus</i>	Picapauzinho-anão	LC	A
	<i>Chiroxiphia pareola</i>	Tangará-falso	LC	A
PIPRIDAE	<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-rei	LC	A
PSITTACIDAE	<i>Aratinga cactorum</i>	Periquito-da-caatinga	LC	A
	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	LC	A
	<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	LC	A
RALLIDAE	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	LC	A
STRIGIDAE	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu	LC	A
	<i>Formicivora melanogaster</i>	Formigueiro-de-barriga-preta	LC	A
THAMNOPHILIDAE	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto	LC	A
	<i>Herpsilochmus pileatus</i>	Chorozinho-de-boné	VU	P
	<i>Taraba major</i>	Choró-boi	LC	A
	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choró-bate-cabo	LC	A
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-chororó	LC	A
TINAMIDAE	<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	LC	A
	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	LC	A
TROCHILIDAE	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	LC	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	LC	A
	<i>Phaethornis preitei</i>	Rabo-branco-acanelado	-	A
	<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor-tesoura-verde	LC	A
	<i>Thryothorus genibarbis</i>	Garinchão-pai-avô	LC	A
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	LC	A
	<i>Trogon curucui</i>	Sucuruá-de-barriga-vermelha	LC	A
TROGONIDAE	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu	LC	A
TYRANNIDAE	<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme	LC	A
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	LC	A
	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	LC	A
	<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	LC	A
	<i>Hemitriccus mirandae</i>	Maria-do-nordeste	VU	P
	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro	LC	A
	<i>Knipolegus nigerrimus</i>	Maria-preta-de-garganta-vermelha	LC	A
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	LC	A
	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	LC	A
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Neinei	LC	A
	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	LC	A
	<i>Myiobius atricaudus</i>	Assanhadinho-de-cauda-preta	LC	A
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	LC	A
	<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaravaca-de-crista-laranja	LC	A
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Filipe	LC	A
	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	A
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	LC	A
	<i>Pachyramphus viridis</i>	Caneleiro-verde	LC	A
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	A
	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho	LC	P
	<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta	LC	A
	<i>Suiriri suiriri</i>	Suiriri	LC	A
	<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	LC	A
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Bico-chato-amarelo	LC	A
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC	A
	<i>Tyto alba</i>	Coruja-da-igreja	LC	A
TYTONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Mané-besta	LC	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
VIREONIDAE	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vite-vite-de-olho-cinza	LC	A
HERPETOFAUNA				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
LACERTÍLIOS				
ANGUIDAE	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	-	A
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	iguana	-	A
GEKKONIDAE	<i>Coleodactylus meridionalis</i>	calanguinho	-	A
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Víbora, briba	-	A
GYMNOPHTHALMIDAE	<i>Colobosaura modesta</i>	calanguinho	-	A
	<i>Colobosauroides cearensis</i>	calanguinho	-	A
	<i>Micrablepharus maximilianii</i>	calango-do-rabo-azul	-	A
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	papa-vento-pequeno	-	A
	<i>Enyalius bibronii</i>	papa-vento-grande	LC	A
SCINCIDAE	<i>Mabuya heathi</i>	calango liso	-	A
	<i>Mabyua nigropunctata</i>	calango liso	-	A
TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	tjubina, bico-doce	LC	A
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	calango-verde	LC	A
	<i>Tupinambis merianae</i>	tejo	LC	A
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	LC	A
	<i>Tropidurus semitaeniatus</i>	lagartixa de lajedo	LC	A
SERPENTES				
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	-	A
	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	-	A
COLUBRIDAE	<i>Apostolepis cearensis</i>	-	-	A
	<i>Apostolepis quinquelineata</i>	Cobra-rainha	-	A
	<i>Drymoluber dichrous</i>	-	-	A
	<i>Leptodeira annulata</i>	Surucucu	-	A
	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra-cipó	-	A
	<i>Liophis mossoroensis.</i>	cobra-cipó	-	A
	<i>Liophis reginae</i>	surucucu-do-brejo	-	A
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Cipó-bicuda	-	A
	<i>Oxyrhopus cf. trigeminus.</i>	falsa-coral	-	A
	<i>Philodryas offersii</i>	cobra-verde	-	A
	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	-	A
<i>Waglerophis merremii</i>	boipeva	-	A	
TYPHLOPIDAE	<i>Typhlops sp.</i>	----	-	A
ELAPIDAE	<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral	-	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
VIPERIDAE	<i>Bothropoides gr. atrox</i>	jararaca	-	A
	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel	LC	A
AMPHIBIA				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR		
ANURA				
BUFONIDAE	<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo	LC	A
	<i>Rhinella schneiderei</i>	Sapo cururu	LC	A
HYLIDAE	<i>Hyla raniceps</i>	rã de bananeira	-	A
	<i>Hyla gr. microcephala</i>	rãzinha, perereca	-	A
	<i>Hyla minuta</i>	rãzinha, perereca	-	A
	<i>Phyllomedusa gr. hypocondrials</i>	perereca verde	-	A
	<i>Scinax x-signatus</i>	rãzinha, perereca	LC	A
LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus sp.</i>	rãzinha, perereca	-	A
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	jia	LC	A
	<i>Leptodactylus troglodytes</i>	caçote	LC	A
	<i>Leptodactylus spixii</i>	caçote	-	A
	<i>Leptodactylus gr. ocellatus</i>	jia	-	A
	<i>Physalaemus gr. cuvieri</i>	caçote	-	A
	<i>Proceratophrys cf. cristiceps</i>	sapo-boi	-	A
MICROHYLIDAE	<i>Dermatonotus muellerii</i>	sapo-bezerro	-	A
GYMNOPHIONA				
CAECILIIDAE	<i>Siphonops cf. annulatus</i>	cobra-cega	-	A
INVERTEBRADOS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
ARTRÓPODES				
APHIDIDAE	<i>Aphis sp</i>	Pulgão	-	A
BOTHRIURIDAE	<i>Bothriurus rochai</i>	escorpião-marrom	-	A
BRACONIDAE	<i>Hymenoepimecis argyraphaga</i>	Vespa parasitóide	-	A
BUTHIDAE	<i>Rhopalurus rochae</i>	Escorpião-amarelo	-	A
CARABIDAE	<i>Harpalus pennylvanicus</i>	Besouro predador	-	A
CULICIDAE	<i>Culex pipiens pipiens</i>	Muriçoca	-	A
CYDNIDAE	<i>Cystonemus mirabilis</i>	Percevejo preto	-	A
FORMICIDAE	<i>Atta sexdens sexdens</i>	Formiga de roça	-	A
	<i>Dinoponera gigantea</i>	Poneríneo	-	A
GRYLLIDAE	<i>Gryllus sp.</i>	Grilo	-	A
SCARABAEIDAE		Besouro	-	A
SPHECIDAE	<i>Editha sp.</i>	Vespa parasitóide	-	A
STAPHYLINIDAE	<i>Paederus irritans</i>	Besouro	-	A

MAMÍFEROS				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MMA
THERAPHOSIDAE	<i>Grammostola sp.</i>	Caranguejeira	-	A
TETTIGONIIDAE	<i>Tettigonia viridissima</i>	Esperança	-	A
MOLUSCOS				
ORTHALICIDAE	<i>Orthalicus prototypus</i>	Caramujo	-	A
BULIMULIDAE	<i>Bulimulus (Protoglyptus) durus</i>	Caramujo	-	A
CAMAENIDAE	<i>Solaropsis sp.</i>	Caramujo	-	A
STREPTAXIDAE	<i>Streptaxis intermedius</i>	Caramujo	-	A

3.6 ZONEAMENTO AMBIENTAL

A compartimentação ambiental dos parâmetros físicos e biológicos possíveis de serem cartografados é apresentada no Mapa de Zoneamento Ambiental da área de influência direta do empreendimento (Anexos).

Este Zoneamento Geoambiental foi realizado a partir de um mapeamento detalhado de cada componente ambiental (biótico, abiótico e antrópico) individualizadamente. Posteriormente com os dados do levantamento básico preliminares foram definidas unidades homogêneas dentro do ambiente estudado onde podem ser agrupados elementos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e biológicos que se inter-relacionem ou guardem compatibilidade ambiental.

A unidade geoambiental que compõe a área do empreendimento é a seguinte:

- ❖ Planalto sedimentar cuestasiforme.

4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

A **NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.** é uma empresa regularmente inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas sob o nº 12.285.395/0001-03, com sede na Rua Professor Wilson Aguiar, 125, município de Fortaleza, estado do Ceará - CEP: 60811-590.

O empreendimento está de acordo com as normas vigentes na legislação ambiental nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal, atendendo todas as exigências requeridas para a implantação e operação do parque eólico.

As principais normas regulamentadoras referentes à implantação e operação de empreendimentos de geração de energia elétrica e atividades correlatas, sob o aspecto legal ambiental, serão apresentadas nesse capítulo.

Os capítulos da Lei Maior pertinentes ao meio ambiente que regem cada esfera do poder serão citados. Os demais instrumentos legais nas esferas Federal, Estadual e Municipal, como leis, decretos, resoluções e outras normas referentes ao meio ambiente e, em particular, as que envolvem direta e indiretamente projetos, instalações e operações de Centrais Geradoras Eólicas, serão citados e discriminados.

4.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

A Constituição Federal de 1988 consagrou em normas expressas as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. Através do Art. 23, estabelece a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para: proteção do acervo histórico e cultural dos monumentos e paisagens naturais, dos sítios arqueológicos, do meio ambiente, combate à poluição e preservação das florestas, da fauna e da flora.

O Art. 24 fixou a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre a floresta, a pesca, a fauna, a conservação da natureza, a proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico além de legislar sobre a responsabilidade

por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

O Art. 225 do Capítulo VI da Constituição expressa que "todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", atribuindo ao Poder Público a responsabilidade da aplicação das medidas eficazes no cumprimento do preceito protecionista.

A Constituição assegurou-lhes as seguintes prerrogativas: criação de espaços territoriais que devem ficar a salvo de qualquer utilização ou supressão; exigir precedentemente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, Estudo de Impacto Ambiental o qual deverá ser publicado; obrigar os que exploram recursos minerais a recuperarem o meio ambiente degradado de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente e impor sanções penais e administrativas aos que desenvolvem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam pessoas físicas ou jurídicas, sem prejuízo da obrigação de recuperação dos danos causados.

Sendo a **NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.**, um empreendedor voltado para a produção de energia eólica, sujeita-se ao Licenciamento Ambiental, conforme previsto na Resolução nº 237 do CONAMA, motivo pelo qual foi elaborado o EIA/RIMA, conforme exigência do órgão competente, qual seja a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE.

Ressalta-se que os empreendimentos farão uso de menos de 5% das APP's do terreno. Essa ocupação se fará pelos acessos que podem transpor essas áreas.

Os empreendimentos são de utilidade pública, visando o interesse nacional, e de baixo impacto ambiental quando em operação, o que, por sua vez, torna possível tal intervenção segundo o que dispõe a Resolução nº 369 do CONAMA.

A **NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.** atende a todos os requisitos da legislação aplicável, bem como as demais pertinentes.

Demais legislações aplicáveis:

- ❖ Leis Federais
- ❖ Decretos Federais
- ❖ Resoluções
- ❖ Medidas Provisórias
- ❖ Portarias Federais

4.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

O Capítulo IV da Constituição Estadual dos Artigos 259 a 2711 refere-se ao meio ambiente, sobre os direitos e deveres de preservá-los e sobre os mecanismos e formas de articulação do poder público e da coletividade, visando a preservação de um ambiente equilibrado e uma qualidade de vida sadia para as futuras e presentes gerações.

A **NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.** atende a todos os requisitos da legislação aplicável, bem como as demais pertinentes.

Demais legislações aplicáveis:

- ❖ Leis Estaduais
- ❖ Decretos Estaduais
- ❖ Outras Normas

4.3. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Em relação à legislação municipal tem-se como base a Lei Orgânica do Município de Tianguá, capítulo VII (do Meio Ambiente) promulgada em 21 de Maio de 1990.

5. IMPACTOS AMBIENTAIS

O impacto ambiental pode ser caracterizado pela alteração das características ambientais, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, tendo como causa as ações dos empreendimentos, que podem afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem o meio ambiente nas suas áreas de influência.

A avaliação desses impactos tem a função de identificar os efeitos gerados ao meio ambiente pelas ações dos empreendimentos propostos, analisando a relação de causas e efeitos, com a intenção de valorar esses impactos e por fim, oferecer parâmetros para a proposição de medidas mitigadoras garantindo a sustentabilidade e eficiência ambiental dos empreendimentos.

5.1. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Do total de impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional dos empreendimentos, 90 (65,69%) correspondem aos impactos de caráter benéfico e 47 (34,31%) são impactos de caráter adverso.

Com relação ao atributo magnitude, dos 47 impactos adversos, 32 são de pequena magnitude, 15 de média magnitude e não existem impactos adversos de grande magnitude. Em relação ao atributo duração, 31 são impactos de curta duração; 10 de média e 6 de longa duração. No atributo ordem, 46 impactos adversos são de ordem direta e um impacto ocorre de ordem indireta. Por fim, existem 46 impactos adversos de escala local e um de escala regional.

Com relação ao atributo magnitude, dos 90 impactos benéficos, 59 são de pequena magnitude, 29 de média magnitude e 2 de grande magnitude. Já em relação ao atributo duração, 35 são impactos de curta duração, 29 de média e 26 de longa duração. No atributo ordem, 45 impactos são de ordem direta e 45 de ordem indireta. Por último, existem 52 impactos de escala regional e 38 de escala local. O quadro 5.1 exibe a totalidade de impactos de acordo com as fases dos empreendimentos.

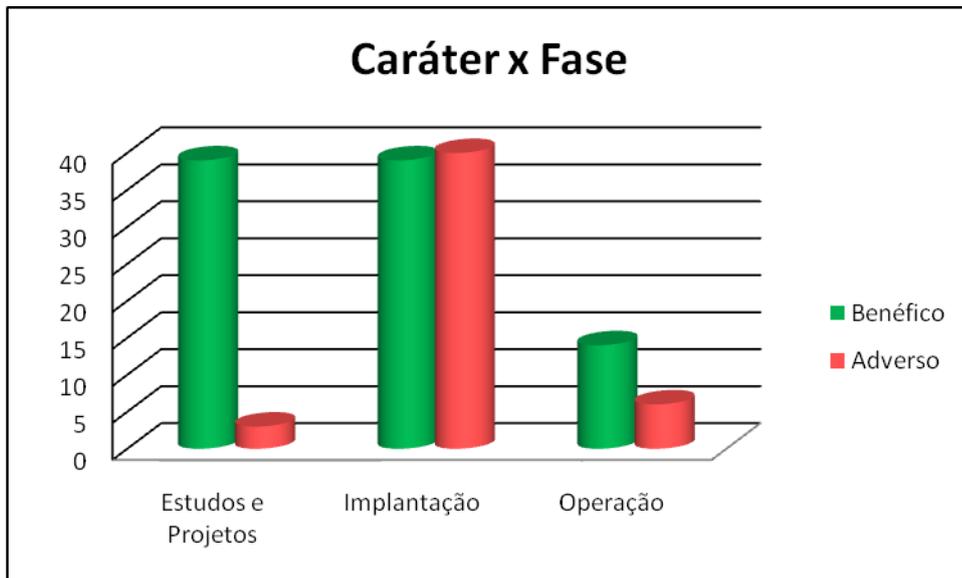
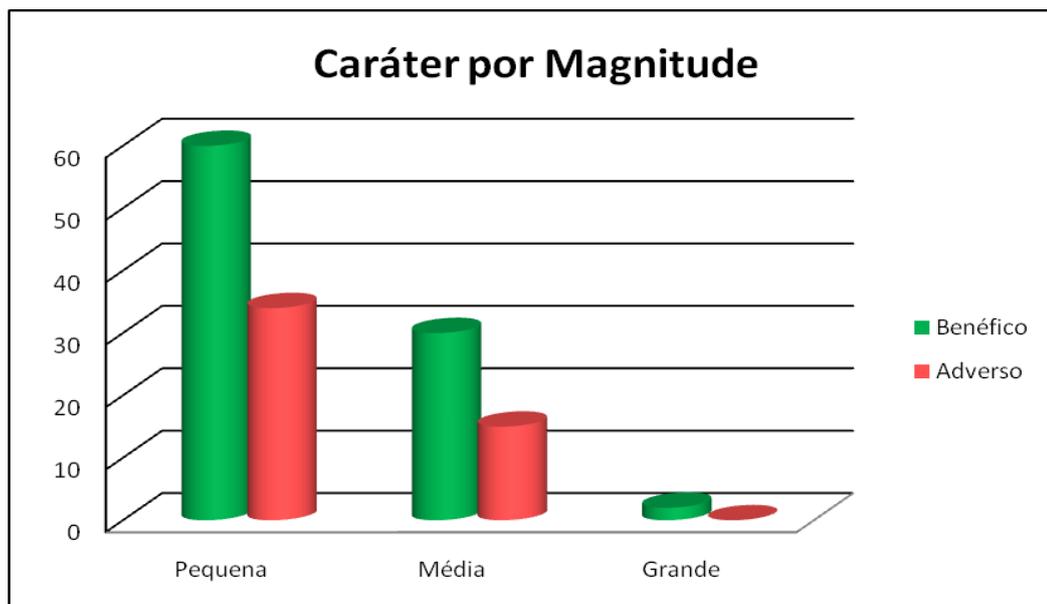
Quadro 5.1 – Quadro de Avaliação dos Impactos Ambientais

Caráter		Escala		Ordem		Magnitude		Duração	
Benéfico	Adversos	Local		Direta		Grande		Longa	
90	47	38	46	45	46	2	0	26	6
		Regional		Indireta		Média		Média	
		52	1	45	1	29	15	29	10
						Pequena		Curta	
				59	32	35	31		

A seguir serão apresentados os gráficos que relacionam a classificação dos impactos relacionados combinando-os com os parâmetros analisados.

No gráfico 5.1, apresentamos a quantidade dos impactos gerados por fase do empreendimento comparando com o caráter atribuído, e ainda nos mostra que as fases de Estudos e Projetos e Implantação apresentam um equilíbrio nos parâmetros de caráter benéfico.

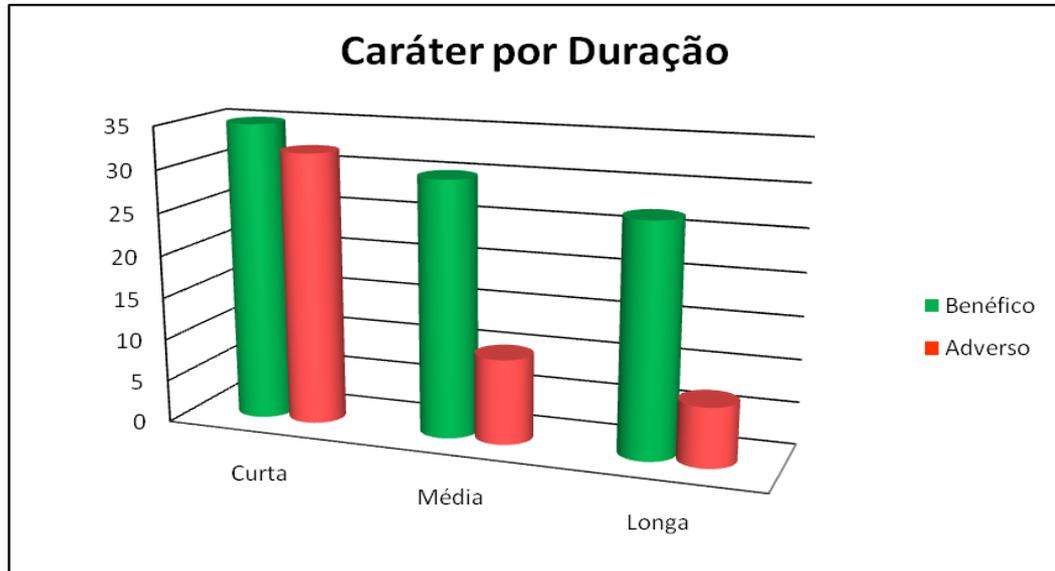
O gráfico 5.2 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a magnitude, e ainda nos mostra que a maioria dos impactos de caráter benéfico é de pequena magnitude, ocorrendo da mesma forma aos impactos de caráter adverso. Pode-se também observar que não ocorre nenhum impacto de grande magnitude que possua caráter adverso.

Gráfico 5.1 – Comparação de Caráter por Fase**Gráfico 5.2** – Comparação de Caráter por Magnitude

O gráfico 5.3 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a duração, e ainda nos mostra que a maioria dos impactos de caráter adverso possui curta duração, enquanto que nos

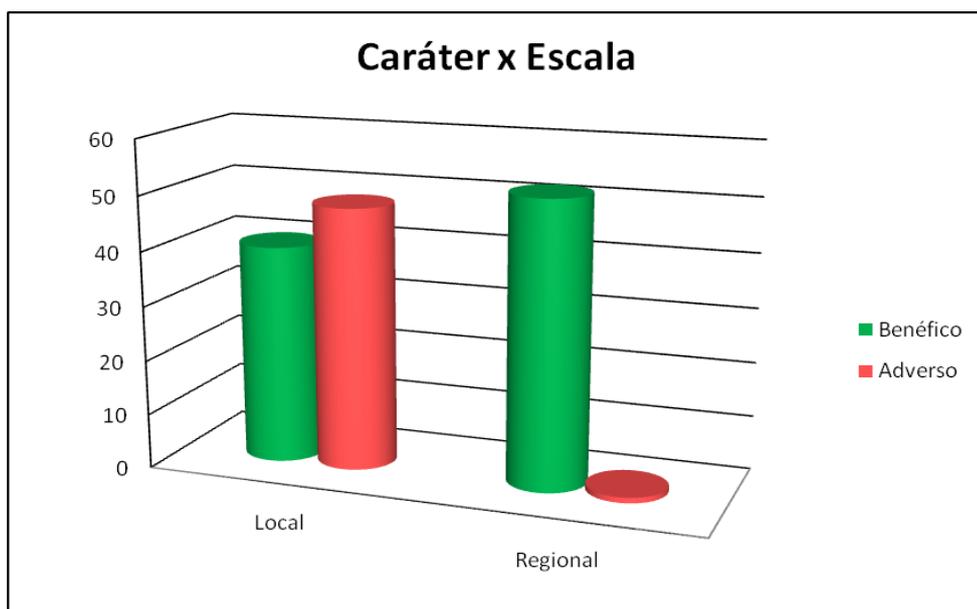
impactos de caráter benéfico ocorre um equilíbrio na distribuição entre curta, média e longa duração.

Gráfico 5.3 – Comparação de Caráter por Duração



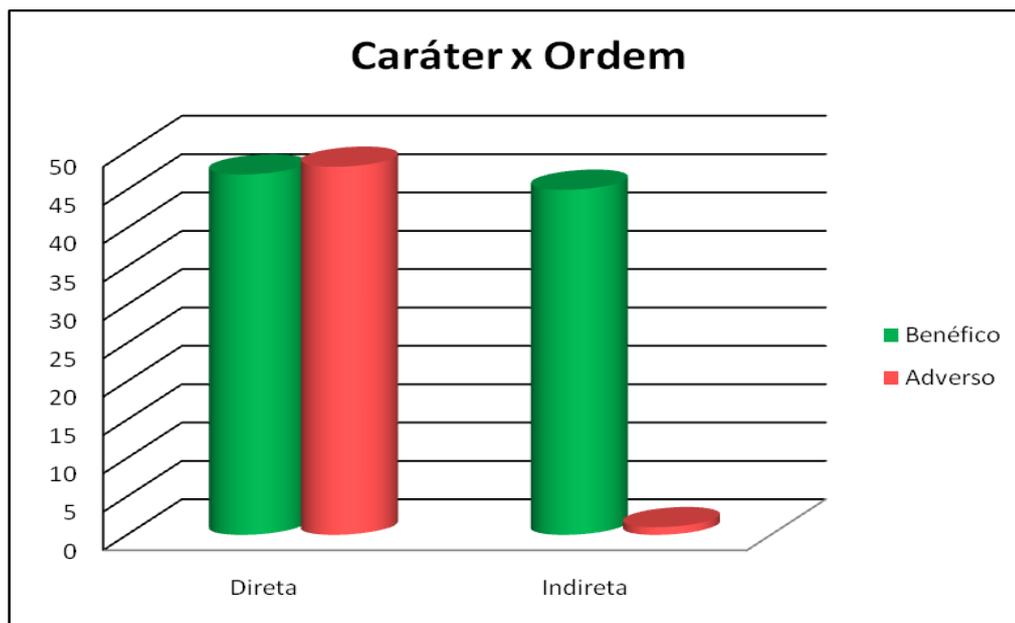
O gráfico 5.4 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a escala. Esse gráfico mostra que quase a totalidade dos impactos de caráter adverso é de escala local.

Gráfico 5.4 – Comparação de Caráter por Escala



O gráfico 5.5 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a ordem. Ele nos mostra um equilíbrio entre os impactos classificados com caráter adverso e benéfico que possuem ordem direta. Nos impactos de ordem indireta a maioria tem caráter benéfico.

Gráfico 5.5 – Comparação de Caráter por Ordem



Segue a seguir a descrição dos impactos ambientais produzidos ou previsíveis pelas atividades das Centrais Eólicas, na área de influência funcional.

5.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.2.1. FASES DE ESTUDOS E PROJETOS

O estudo de viabilidade econômica dos empreendimentos tem como pressuposto o levantamento dos parâmetros eólicos da região, bem como o dimensionamento das potencialidades de produção de energia elétrica tendo o vento como fonte alternativa para suplementar as demandas do Estado do Ceará.

Este estudo resultou no levantamento da demanda de eletricidade no Ceará, bem como no reconhecimento de áreas potenciais para exploração da energia eólica, tendo como base, além da disponibilidade de ventos, condições de infra-estrutura, a subestação Sobral III, na região norte do Ceará, a 93 km, além das estradas de acesso existentes, sobretudo, a rodovia federal BR-222 e a CE-187.

Para realização destes estudos foram requisitados serviços especializados, gerando ocupação e renda para técnicos especializados no setor, o que por sua vez favorece uma maior circulação de moeda no mercado e conseqüentemente maior arrecadação de impostos. Em suma, os impactos para esta etapa são todos de caráter benéfico.

5.2.1.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A execução do levantamento topográfico realizado nas áreas não produziu impactos adversos à cobertura vegetal uma vez que o levantamento foi realizado apenas no seu perímetro.

5.2.1.2. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Durante este estudo, as potencialidades naturais da área foram levantadas. Isto refletiu em benefícios à qualidade ambiental da região uma vez que os elementos de maior importância ecológica foram destacados com vista à sua preservação. Entre esses elementos enfatizamos as faixas de preservação permanente das drenagens, devido as suas fragilidade e susceptibilidade aos processos erosivos.

5.2.1.3. ESTUDOS GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICOS

A campanha de sondagens teve como objetivo a determinação das profundidades, espessuras, características geotécnicas dos horizontes de solo existentes, bem como a profundidade de ocorrência do nível d'água em relação à boca dos furos, de forma a fornecer elementos que permitam o projeto das fundações a serem admitidas nas áreas em apreço.

5.2.1.4. CARACTERIZAÇÃO EÓLICA LOCAL

O Projeto Técnico apresenta uma proposta de produção de energia elétrica através de fonte já conhecida. O Projeto Básico reflete em planejamento adequado de uso e ocupação do solo e utilização de infra-estrutura básica a ser instalada. São aproveitadas todas as facilidades ofertadas, minimizando assim as agressões ambientais e estimulando o desenvolvimento sustentável.

O Projeto irá ajudar a desenvolver a tecnologia no setor energético, além de atrair novas indústrias para a área em busca de oferta de energia. Também busca a utilização racional e planejada para a sua área de influência, bem como oferecerá segurança e confiabilidade para instalação e operação da obra.

5.2.1.5. PROJETO BÁSICO

O projeto básico visa à utilização racional e planejada da sua área de influência, além disso, oferecerá segurança para a instalação das Centrais Eólicas.

5.2.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

5.2.2.1. VIAS DE ACESSO

Esta atividade produzirá alterações morfológicas no relevo natural do terreno em epígrafe, entretanto o modelamento a ser implementado nas áreas levará em conta a compatibilização com o terreno original.

5.2.2.2. CANTEIRO DE OBRAS

A instalação do canteiro de obras no local resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais sobre a paisagem principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras são temporárias e não são contemplados com ambientações, paisagismos e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem natural.

5.2.2.3. LIMPEZA DE ÁREA

Para a implantação dos projetos será realizada a limpeza dos terrenos nos pontos de locação das torres, no local do pátio de máquinas, da usina de concreto, do canteiro da construtora e dos subempreiteiros, da subestação e nos traçados das vias de acesso, onde parte da vegetação poderá ser removida.

5.2.2.4. FUNDAÇÕES

A construção de fundações resultará em alteração geotécnica e morfológica das áreas trabalhadas, o que refletirá em alteração

paisagística e degradação ambiental dos locais durante as obras, sendo este efeito de curta duração.

5.2.2.5. EDIFICAÇÕES CIVIS

Efeitos ambientais negativos serão gerados durante a construção das edificações, devido à remoção e manejo de materiais terrosos e disposição de materiais e equipamentos a serem utilizados na construção civil, prevendo-se o lançamento de poeiras fugitivas e a emissão de ruídos.

5.2.2.6. MONTAGEM DAS TORRES

Alguns equipamentos montados nesta fase, dentre os quais as turbinas, se destacarão na paisagem como elementos impactantes no ecossistema do entorno, refletindo adversamente sobre os atrativos naturais da região e descaracterizando a ambiência local de forma irreversível, embora seja um efeito localizado.

5.2.2.7. MONTAGEM DOS AEROGERADORES

A partir da instalação dos aerogeradores, a paisagem será alterada negativamente devido à exposição dos equipamentos, materiais e operários, causando degradação da paisagem original. Entretanto, este impacto é temporário e de curta duração, sendo de caráter benéfico a partir da fase de operação dos empreendimentos.

5.2.2.8. CABEAMENTO ELÉTRICO

Na fase de instalação do cabeamento elétrico serão escavadas canaletas para colocação dos cabos, o que implicará na instabilidade temporária da

superfície dos terrenos. Poderão ocorrer alterações geotécnicas no traçado das canaletas.

5.2.2.9. INTERLIGAÇÃO COM SUBESTAÇÃO

Para instalação da subestação serão feitas intervenções nas superfícies naturais para conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada. Desta forma, são prognosticadas alterações nos citados parâmetros ambientais devido à execução de terraplanagem para construção do piso de base da subestação. Todas estas intervenções, juntamente com cortes e aterros, gerarão alterações na paisagem.

Efeitos ambientais negativos serão gerados durante a ação, devido ao manejo de materiais pesados com uso de equipamentos de grande porte, prevendo-se o lançamento de poeiras fugitivas e a emissão de ruídos, alterando localmente a qualidade do ar e a sonoridade do ambiente natural. Todo o processo construtivo, bem como as emissões geradas durante a instalação da obra, poderá ocasionar a fuga dos animais para áreas mais tranquilas.

5.2.2.10. TESTES PRÉ-OPERACIONAIS

Esta operação deverá ser realizada somente quando as instalações dos complexos eólicos estiverem completamente montadas e supervisionadas, bem como os equipamentos de controle estiverem aptos a entrarem em operação. A execução desta ação evitará prejuízos operacionais durante o funcionamento.

A realização desta tarefa implicará em uma redução de possíveis prejuízos financeiros e ambientais, sendo uma medida preventiva de grande importância para o sucesso da fase de operação dos empreendimentos.

5.2.2.11. DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA

A desmobilização do canteiro de obras compreende o final da fase de instalação dos empreendimentos, quando todos os equipamentos deixam a área de intervenção das obras e quando o canteiro de obras é definitivamente removido.

5.2.3. FASE DE OPERAÇÃO

5.2.3.1. MANUTENÇÃO DA CENTRAL EÓLICA

A manutenção dos equipamentos resultará em ampliação do tempo de vida útil dos mesmos e evitará acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam gerar danos ao processo produtivo. É uma ação importante e contínua durante toda a vida útil dos empreendimentos.

A ação, que é de caráter preventivo, evitará acidentes com pessoas ou animais e atenuará os problemas causados por falhas operacionais ou por desgastes dos equipamentos. Esta ação resultará em controle de qualidade da produção de energia, evitando que falhas operacionais possam comprometer a eficiência da operacionalização das Centrais Eólicas.

A manutenção e regulação dos equipamentos resultarão em controle da emissão de ruídos, gerando benefícios sobre a qualidade ambiental da área das centrais e do seu entorno, além de mitigar os riscos ambientais. A manutenção regular também gerará efeitos positivos sobre a operacionalidade de cada um dos equipamentos instalados, garantindo a eficiência e produtividade das Centrais Eólicas.

5.2.3.2. FUNCIONAMENTO

A operação dos projetos causará alteração na paisagem local, principalmente na área de influência direta e no seu entorno. Deve-se considerar que a presença dos aerogeradores na paisagem natural poderá despertar diferentes reações quanto aos impactos sobre a ambiência local. As Centrais Eólicas podem ser consideradas por alguns como algo benéfico e por outros como um elemento adverso na paisagem.

5.2.3.2.1. TRANSTORNOS À POPULAÇÃO DO ENTORNO

O funcionamento dos parques eólicos poderá causar tensão à população residente no entorno em relação aos riscos de acidentes ambientais. Tal impacto poderá ser mitigado com a implantação do Plano de Comunicação Social, este esclarecerá a população quanto ao funcionamento dos projetos e as medidas de segurança, dentre outros.

5.2.3.2.2. IMPACTO VISUAL

É indispensável que os projetos sejam adequadamente integrados na paisagem e desenvolvidos em colaboração com as comunidades locais para manter o apoio da opinião pública a esta forma de geração de energia. Há quem considere os aerogeradores como um símbolo de energia limpa que se integram harmoniosamente na paisagem e há quem considere a sua presença intrusiva. Vale lembrar que os postes das linhas de transmissão de energiam existem por toda a parte e são igualmente intrusivos.

5.2.3.2.3. RISCO DE ACIDENTES À AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

O impacto do funcionamento dos parques eólicos sobre a biodiversidade pode ser dividido em dois grandes grupos: a perturbação e a mortalidade, variando, na fase de exploração, as situações em que essas ocorrem e as principais espécies afetadas.

Dessa forma, na fase de operação as aves, juntamente com os morcegos, constituem as espécies mais afetadas, principalmente pela colisão com os aerogeradores. No que diz respeito à perturbação, esta pode ter diferentes origens: a movimentação de funcionários responsáveis pela manutenção do parque, o incremento da ocupação humana pela criação de novos acessos (perturbação de espécies que utilizam o local para as suas atividades vitais), presença dos aerogeradores, e o ruído provocado pelo seu funcionamento.

5.2.3.2.4. RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO

Em relação aos riscos de acidentes de trabalho, os empreendimentos adotarão os planos específicos sugeridos no estudo ambiental. Além disso, a empresa empreendedora dispõe de normas específicas de acompanhamento e controle operacional.

5.2.3.2.5. CRESCIMENTO DA ECONOMIA

O funcionamento das Centrais Eólicas resultará em maior oferta de energia elétrica para o Estado do Ceará. A produção de energia através de fontes alternativas é de grande importância para suprir o Estado durante os períodos de baixa capacidade de produção das usinas hidroelétricas.

Os empreendimentos explorarão a maior potencialidade de energia alternativa existente no Ceará para produção de eletricidade, sendo uma fonte viável em termos ambientais e econômicos.

A operação dos empreendimentos resultará em aproveitamento do potencial eólico da região através da exploração de uma energia ecologicamente correta, posto que durante o funcionamento das centrais eólicas não haverá alterações ambientais que possam comprometer a qualidade do ar, do solo, da água e da biota na Área de Influência Direta e/ou no entorno.

5.2.3.2.6. APROVEITAMENTO DA VOCAÇÃO EÓLICA LOCAL

O funcionamento das centrais eólicas resultará em maior oferta de energia elétrica para o Estado do Ceará. A produção de energia através de fontes alternativas é de grande importância para contribuir com oferta de energia para o sistema da CHESF.

Os empreendimentos explorarão a maior potencialidade de energia alternativa existente no Ceará para produção de eletricidade, sendo uma fonte viável em termos ambientais e econômicos.

5.2.3.2.7. EMISSÃO DE RUÍDO

A instalação e exploração de um sistema eólico são susceptíveis de causar um impacto ambiental sonoro, como consequência do movimento giratório das suas pás. Contudo, o desenvolvimento tecnológico dos últimos anos juntamente com as novas exigências de um mercado crescente e promissor promoveu um avanço significativo na diminuição dos níveis de ruído produzidos pelas turbinas eólicas.

A origem do ruído das turbinas eólicas é proveniente da sua ação mecânica e aerodinâmica. O ruído aerodinâmico é uma componente influenciada diretamente pela velocidade do vento incidente sobre a turbina eólica. Existem vários estudos sobre o assunto no que concerne à forma das pás e da própria torre, buscando um máximo aproveitamento aerodinâmico com redução de ruído.

A emissão de ruídos decorrentes do funcionamento dos aerogeradores utilizados neste empreendimento é relativamente baixa ou de pequena magnitude. As turbinas, quando em movimento, geram em torno de 45 dB, que correspondem a situações de tráfego na cidade, ao funcionamento de ferramentas elétricas e até mesmo de um caminhão de lixo.

6. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

6.1. MEDIDAS MITIGADORAS

Mesmo em se tratando de uma energia “limpa” e com baixo potencial de adversidades, a viabilidade ambiental dos projetos 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.

As medidas mitigadoras são propostas em uma seqüência, levando em consideração as ações dos componentes das centrais eólicas relativos às fases de implantação e operação, uma vez que na fase de estudos e projetos as ações dos empreendimentos pouco irão interferir no geocossistema da sua área de influência direta. São fundamentais para o meio ambiente, mesmo as alternativas menos impactantes terão que ser compensadas para atenuar os seus efeitos.

Durante a implantação das obras de construção civil (devidamente registradas junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará - CREA-CE - e Prefeitura Municipal, entre outros órgãos competentes), serão observadas as normas de segurança do ambiente de trabalho e de proteção aos trabalhadores, de saneamento do meio ambiente a ser ocupado e de controle da qualidade ambiental das áreas dos empreendimentos e entorno mais próximo.

6.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

6.2.1. MEDIDAS MITIGADORAS INICIAIS

- ❖ As áreas dos empreendimentos do licenciamento ambiental deverão ser demarcadas;

- ❖ Construir guarita de segurança na entrada das áreas dos empreendimentos para controle do trânsito de pessoas e veículos nas áreas licenciadas durante a implantação das obras;
- ❖ Colocar placa de identificação do empreendedor e dos empreendimentos com os respectivos registros junto ao CREA-CE e à Prefeitura Municipal;
- ❖ Colocar placa referente ao licenciamento ambiental dos empreendimentos na área de influência do canteiro de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE”. Esta placa deverá ser fixada em local de boa visibilidade, de preferência na entrada principal das áreas dos empreendimentos.
- ❖ Sinalizar a área no sentido de restringir a entrada de pessoas ao local da obra;
- ❖ Preparar local adequado para a estocagem de materiais de construção civil e das peças e equipamentos a serem instalados. Isto deverá ser feito somente dentro das áreas licenciadas, em local protegido das correntes eólicas;
- ❖ Utilizar caminhões pipa para umedecer os acessos existentes, diminuindo dessa forma o lançamento de poeiras.
- ❖ Acompanhamento da equipe de salvamento do patrimônio arqueológico, conforme descrito no “Programa de Identificação de Sítios Históricos e Arqueológicos”.
- ❖ Montar uma infra-estrutura de saúde capaz de prestar os primeiros socorros, com um técnico habilitado na equipe;

- ❖ A utilização de água fornecida aos trabalhadores deverá ser controlada e devidamente analisada com relação aos seus parâmetros de potabilidade;
- ❖ Os habitantes da região deverão ser contactados com relação a trabalhos efetuados no turno da noite.

Figura 6.1: Modelo de Placa SEMACE



Fonte: Manual de Licenciamento da SEMACE

6.2.2. LIMPEZA DA ÁREA

- ❖ O canteiro de obras deverá ser construído visando o bem estar dos trabalhadores, oferecendo ambientes limpos, arejados e condições sanitárias adequadas;
- ❖ A área do canteiro de obras deverá oferecer um bom sistema de segurança aos trabalhadores e às empresas contratadas, bem como assegurar a preservação dos equipamentos e bens das mesmas;
- ❖ Orientar os operários da obra sobre a necessidade de um bom relacionamento com os nativos da região, freqüentadores da área e demais habitantes;
- ❖ Contar com um serviço eficiente de limpeza e manutenção de lixo e demais dejetos resultantes das diversas ações do empreendimento;
- ❖ Com o objetivo de evitar acidentes, o tráfego de veículos pesados deverá ser controlado e sinalizado;

6.2.3. TERRAPLENAGEM

- ❖ A manutenção dos equipamentos utilizados nos trabalhos de terraplenagem deverá ser efetuada em local adequado e fora da área da frente de serviço. No local de trabalho, esses equipamentos deverão estar em condições plenas de uso;
- ❖ Os movimentos de terra deverão ser feitos de maneira a manter o perfil topográfico próximo de sua originalidade, minimizando as declividades e ressaltos, ação benéfica para o controle do escoamento das águas das chuvas;
- ❖ O material excedente das escavações deverá ser destinado a setores onde há necessidade de correção na topografia.

- ❖ As jazidas externas ao canteiro de obras, se necessárias, deverão ter licença ambiental específica.

6.3. EDIFICAÇÕES DE OBRAS CIVIS

- ❖ Deverão ser preparados depósitos nos locais das construções para disposição de materiais de bota-fora;
- ❖ As edificações deverão contar com sistema adequado de esgoto sanitário. O método de disposição final dos efluentes deverá atender às normas da ABNT, considerando as condições geotécnicas dos terrenos;
- ❖ Ao final das construções, os restos de materiais e outros tipos de resíduos sólidos gerados deverão ser removidos e destinados adequadamente;
- ❖ Deverão ser adotadas as medidas propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho;
- ❖ As áreas trabalhadas deverão ser recuperadas através da regularização e proteção das superfícies afetadas. Recomendamos que esta medida seja realizada durante o andamento das obras, o que minimiza os impactos ambientais adversos.

6.4. CONSTRUÇÃO DE ACESSOS

- ❖ Manter o máximo possível a integridade da superfície onde serão feitos os acessos, evitando fazer novos traçados e aproveitando os trechos mais planos;

- ❖ Evitar poeiras fugitivas molhando a piçarra antes de acomodá-la na superfície;
- ❖ Realizar a lubrificação e troca de combustíveis nos equipamentos e máquinas somente em locais dotados de condições técnicas adequadas;
- ❖ Utilização de água abundante na compactação do subleito de piçarra para reduzir o volume de poeira;
- ❖ Evitar a exposição de materiais tais como cal, cimento e pedras nas proximidades de drenagens ou pequenas fontes para evitar poluição local;
- ❖ É recomendável que, nos limites com a estrada de acesso, os anteparos (cajo existam) sejam pintados com paisagens serranas ou mesmo com motivos dos empreendimentos, objetivando minimizar os impactos visuais;
- ❖ Deverá ser dada atenção diferenciada durante a execução das obras-de-arte especiais sobre tudo na travessia das linhas de drenagem natural existente nas áreas dos empreendimentos com a intensão de evitar processos erosivos.

6.5. CONSTRUÇÃO DE FUNDAÇÕES

- ❖ O controle do horário de trabalho e o comportamento dos operários nas áreas dos projetos são de fundamental importância para o relacionamento entre os empreendimentos e a população residente ou temporária da área de influência direta, em função da possibilidade de confronto entre culturas diferentes;

- ❖ Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população, proibindo a entrada de estranhos nas áreas dos empreendimentos no intuito de evitar acidentes;
- ❖ Utilizar, sempre que possível, materiais de construção civil procedentes da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico da mesma;
- ❖ Oferecer aos operários equipamentos de proteção individual (EPI's) a fim de minimizar os acidentes de trabalhos.

6.6. MONTAGEM DAS TORRES E DOS AEROGERADORES

- ❖ Todas as normas de segurança do trabalho e do fabricante deverão ser fielmente seguidas;
- ❖ Equipamentos de grande porte específicos para a tarefa deverão ser utilizados na montagem dos tubos que servirão de sustentação e dos aerogeradores propriamente ditos;
- ❖ Técnicos com experiência em montagem destes equipamentos e segurança do trabalho deverão ser mantidos no local durante todo o período de trabalho;
- ❖ Os operários contratados no local deverão ser treinados não somente em relação à parte técnica, como também sobre normas de segurança;
- ❖ As áreas de montagem deverão permanecer cercadas, sendo permitido no local apenas a presença de funcionários habilitados nos seus respectivos turnos de trabalho;

- ❖ O ferramental utilizado na montagem deverá ser o especificado para tal fim.

6.7. INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA

- ❖ A linha de transmissão obrigatoriamente deverá obedecer às normas e legislação vigente;
- ❖ As normas de segurança serão as mesmas exigidas pela COELCE e pelas suas contratadas nas montagens das linhas de alta tensão;
- ❖ A linha obedecerá o trajeto mais curto, dentro das normas de segurança.

6.8. DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA

- ❖ Deverão ser recolhidas da área do canteiro de obras as estruturas provisórias utilizadas durante a construção;
- ❖ Deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a construção. Estes deverão ser destinados para depósitos de reciclagem ou ao aterro sanitário que recebe o lixo do município;
- ❖ Os operários envolvidos com a ação deverão receber orientação quanto ao descarte de materiais e quanto ao desenvolvimento do serviço, manuseio dos produtos e equipamentos a serem utilizados;
- ❖ Os operários envolvidos com a utilização de abrasivos e solventes ou manuseio de produtos contaminantes durante esta ação deverão

utilizar equipamentos de proteção individual, como luvas e máscaras.

6.9. OPERAÇÃO E FUNCIONAMENTO

- ❖ Durante o funcionamento do parque eólico, os principais serviços a serem prestados serão os de vigilância, para evitar atos de vandalismo;
- ❖ Cada aerogerador tem um sensor que registrará continuamente a direção e intensidade do vento. Estes dados poderão ficar à disposição de órgãos de pesquisa e de meio ambiente;
- ❖ Sinalizar a área com placa indicativa da SEMACE referente à Licença de Operação;
- ❖ Manter sempre em perfeito estado de conservação as obras-de-arte especiais realizando limpezas regulares e manutenção nos bueiros, como também recuperação da pista de rolamento antes e depois do período chuvoso;
- ❖ Aprimorar e manter boas relações com as populações circundantes.

7. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Os planos de controle e monitoramento técnico e ambiental têm como objetivo propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação das Centrais Eólicas. Desse modo, constituem elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental para a implantação dos projetos, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação quando do funcionamento dos aerogeradores.

A instalação das Centrais Eólicas no meio natural pode resultar em alterações dos parâmetros físicos e biológicos locais, tendo em vista a necessidade de manejar os recursos naturais existentes nas áreas.

A adoção dos planos para controle e monitoramento ambiental visa a mitigação ou absorção dos impactos adversos. O aproveitamento dos impactos benéficos é de suma importância, tendo em vista que a não incorporação destes poderá resultar em danos ao meio natural, bem como à própria operacionalização dos empreendimentos.

Os planos propostos de Controle e Monitoramento Técnico-Ambiental são:

- ❖ Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficial e Subterrânea);
- ❖ Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo;
- ❖ Plano de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações;
- ❖ Plano de Recuperação de Áreas Degradadas;
- ❖ Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;

- ❖ Programa de Educação Ambiental;
- ❖ Programa de Auditoria Ambiental;
- ❖ Programa de Gerenciamento de Riscos;
- ❖ Plano de Ações de Emergências (PAE);
- ❖ Plano de Comunicação para as Comunidades Vizinhas ao Empreendimento;
- ❖ Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento;
- ❖ Plano de Desmatamento Racional contemplando a prevenção e riscos de acidentes dessa atividade;
- ❖ Programa de Resgate de Achados do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico;
- ❖ Plano de Conservação Paisagística;
- ❖ Plano de Monitoramento da Fauna;
- ❖ Plano de Eventual Desativação do Empreendimento, compreendendo a Retirada das Estruturas e Recuperação das Áreas Impactadas;

A execução dos planos propostos é de responsabilidade da empresa proprietária das Centrais Eólicas, que deverá providenciar os projetos executivos para cada plano proposto.

8. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

Existem atualmente vários projetos de geração de energia eólica no estado do Ceará, muitas já em fase de operação, outras em fase de projetos e/ou licenciamento. Na região da Serra de Ibiapaba, podemos citar a implantação de 05 (cinco) Centrais Eólicas em Tianguá pela empresa IMPSA, e 06 (seis) Centrais Eólicas na cidade de Ibiapina pela NOVAE ENERGIES DO BRAZIL.

Os principais programas governamentais destinados à região dos empreendimentos, ou seja, na região do município de Tianguá, são:

PLANO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL VALE DO COREAÚ E IBIAPABA.

- ❖ Plano Inter-regional de Transportes/PIT VALE DO COREAÚ E IBIAPABA.
- ❖ Sistema estruturante de acessibilidade regional e Inter-regional.
- ❖ Ampliação de subestações abaixadoras e expansão da rede de distribuição elétrica nas áreas preferenciais para investimentos do PDIR;
- ❖ inventário da disponibilidade de água subterrânea;
- ❖ Plano Inter-regional de Recursos Hídricos/ PIRH VALE DO COREAÚ E IBIAPABA e Estruturação do Comitê de Bacias Inter-regionais;
- ❖ Plano Inter-regional de esgotamento sanitário/PIES VALE DO COREAÚ E IBIAPABA;
- ❖ Plano Inter-regional de resíduos sólidos/ PIRS VALE DO COREAÚ E IBIAPABA;
- ❖ implantação do sistema de telefonia fixa e móvel em distritos e vilas;

- ❖ expansão e integração dos sistemas de suporte à telefonia fixa e móvel e à transmissão de sinal de TV em sedes, distritos e vilas existentes;
- ❖ ampliação e reequipamento da estrutura de segurança pública inter-regional em Camocim e Tianguá.

PROGRAMAS DESTINADOS AOS SISTEMAS HABITACIONAIS, DE DESENVOLVIMENTO URBANO E TURISMO

- ❖ **PRÓ-MORADIA** – Urbanização de áreas carentes com reassentamento de famílias, através da construção de casas em regime de mutirão. O Mutirão oferece serviços de pavimentação, drenagem, água e esgoto;
- ❖ **MUTIRÃO DE ÁGUA** – Programa de atendimento à população urbana de baixa renda dos municípios do Estado do Ceará, que tem a finalidade de reduzir o déficit de abastecimento d'água das áreas mais carentes. O Programa atende à população com implantação de redes de distribuição de água e ligações domiciliares com o benefício da Tarifa Social;
- ❖ **PRÓ-SANEAMENTO** – Programa destinado à implantação de sistema de água, de esgotamento sanitário e ao desenvolvimento institucional, beneficiando famílias dos municípios do interior do Ceará;
- ❖ **PMSS** – Programa criado para beneficiar a população de Fortaleza e do Interior com sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O Programa é conduzido pela Secretaria de Política Urbana (SEPURB) do Ministério do Planejamento e Orçamento, com o apoio do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- ❖ **PROGRAMA KFW** – (Programa de Saneamento Básico Rural do Ceará). Destina-se à implantação de sistemas de água e esgoto em

pequenas localidades (de 250 a 5.000 habitantes), tendo a CAGECE como órgão executor. Dentro do Programa, foi adotado um modelo de gestão – o SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural, onde as associações comunitárias se congregam, constituindo uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos;

- ❖ **PROGRAMA LUZ PARA TODOS** – tem como meta levar energia elétrica para todos os domicílios rurais. No Ceará este programa dá continuidade ao Projeto São José e ao Programa Luz no Campo;
- ❖ **PROSANEAMENTO III** - Promover a melhoria das condições de saúde e de qualidade de vida da população, por meio de ações de saneamento, integradas e articuladas com outras políticas setoriais, através de empreendimentos destinados ao aumento e melhoria da cobertura dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e estudos e projetos. Municípios beneficiados: Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Aracati, Barbalha, Juazeiro do Norte, Maranguape, Tauá, Tianguá, Russas, Jericoacoara, Granja, Itapipoca e Iguatu;
- ❖ **PROSANEAMENTO IV** - Promover a melhoria das condições de saúde e de qualidade de vida da população, por meio de ações de saneamento, integradas e articuladas com outras políticas setoriais, através de empreendimentos destinados ao aumento e melhoria da cobertura dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e estudos e projetos. Municípios beneficiados: RMF, Tianguá, Tauá e outros;
- ❖ **COMUNIDADE SOLIDÁRIA** – Esse programa objetiva levar água para 21.744 famílias do Interior do Ceará, com 81 intervenções;

- ❖ **TELEPOSTOS / ALÔ CEARÁ** – Distribuição de telefones públicos para comunidades carentes do Ceará, em parceria com a operadora OI, incentivando a ampliação dos meios de comunicação do Estado.
- ❖ **PRODETUR II** – Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo, que compreende no conjunto das ações de caráter estruturante (saneamento, rodovias, equipamentos, recuperação do patrimônio cultural, meio ambiente desenvolvimento institucional), financiado com recursos do BID e contrapartida estadual.
- ❖ **PLANO DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC)** - ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Palmeira Comprida, em Tianguá, em execução pela CAGECE.
- ❖ **Suprimento Hídrico para Centros Urbanos e Rurais** - Ampliação de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - SISAR em 24 Localidades nos municípios de Acaraú, Marco, Bela Cruz, Camocim, Coreaú, Cruz, Moraújo, Uruoca, Tianguá, Croatá, Pires Ferreira, Irauçuba, Cariré, Massapê, Meruoca e Santana do Acaraú.

9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

9.1. INTRODUÇÃO

O estudo ambiental foi desenvolvido nos termos da legislação ambiental vigente. Ele atende as diretrizes do Termo de Referência da SEMACE, contemplando os itens de relevância para análise de impacto ambiental do empreendimento no ambiente proposto.

Dentre estes itens, encontram-se o cálculo da compensação ambiental, que deve apresentar informações necessárias ao cálculo do Grau de Impacto - GI - (calculado de acordo com o Decreto Federal nº 6.848, de maio de 2009), para fins de cálculo do valor da Compensação Ambiental, e a planilha de desembolso físico e financeiro total dos investimentos do empreendimento.

9.2. METODOLOGIA

O cálculo do Grau de Impacto considera, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente, ou seja, aqueles que apresentam Caráter Adverso. Estes impactos estão listados no Capítulo 5 - Análise dos Impactos - do presente estudo. O cálculo do impacto leva ainda em consideração a Magnitude, Abrangência e Temporalidade (Duração) dos mesmos, atribuindo valores inteiros, que variam de 0 (zero) a 4 (quatro), dependendo da variável analisada.

Segue abaixo a metodologia empregada para o Cálculo do Grau de Impacto Ambiental:

1. Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$GI = ISB + CAP + IUC$, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária;

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

9.2.1. ISB: IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

$$ISB = \frac{IM \times IB (IA + IT)}{140}, \text{ onde:}$$

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência;

IT = Índice Temporalidade.

O valor do ISB varia entre 0 e 0,25%.

9.2.2. CAP: COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos dos empreendimentos sobre a área prioritária em que está inserido, observando a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, mudar a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

$$CAP = \frac{ICAP \times IM \times IT}{70}, \text{ onde:}$$

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária;

IT = Índice Temporalidade.

O valor do CAP varia entre 0 e 0,25%.

9.2.3. IUC: INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

O IUC varia de 0 a 0,15% e avalia a influência dos empreendimentos sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento. Os valores podem ser acumulados até o valor máximo de 0,15%. O IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual ou municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural=0,15%;

G2: florestas (nacionais ou estaduais) e reserva de fauna=0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável=0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de interesse ecológico relevante e reservas particulares do patrimônio natural=0,10%;

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação=0,05%.

9.2.4. ÍNDICES:

9.2.4.1. ÍNDICE MAGNITUDE (IM):

O IM varia de 0 a 3 e avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais negativos significativos sobre os diversos aspectos ambientais associados aos empreendimentos, analisados de forma integrada.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo.
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo.

9.2.4.2. ÍNDICE BIODIVERSIDADE (IB):

O IB varia de 0 a 3 e avalia o estado da biodiversidade previamente à implantação dos empreendimentos.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida.
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida.
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida.
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção.

9.2.4.3. ÍNDICE ABRANGÊNCIA (IA):

O IA varia de 1 a 4 e avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares (como estradas e linhas de transmissão), o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser

considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5k m	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia, limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade menor que 200 e maior que 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade menor ou igual a 100 e maior que 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50 km	Profundidade menor ou igual a 50 metros

9.2.4.4. ÍNDICE TEMPORALIDADE (IT):

O IT varia de 1 a 4 e refere-se à resiliência do ambiente ou bioma em que o empreendimento está inserido. Avalia a persistência dos impactos negativos dos empreendimentos.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento.
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento.
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento.
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

9.2.4.5. ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS (ICAP):

O valor do ICAP varia de 0 a 3 e avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação dos empreendimentos, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias, aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem (unidades geoambientais) para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa.

O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho do compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas às unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta.
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta.
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas.

9.3. CÁLCULO DO GRAU DE IMPACTO - GI

9.3.1. INFLUÊNCIA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Os empreendimentos não estão localizados dentro de nenhuma Unidade de Conservação Federal, Estadual ou Municipal. Também não estão inseridos em zona de amortecimento de Unidades de Conservação (as unidades mais próxima da área são a APA da Serra da Ibiapaba, a RPPN Paulino Veloso Camêlo e o Parque Nacional de Ubajara. Destas Unidades de Conservação citadas, a única que possui zona de amortecimento é o Parque Nacional de Ubajara, distante dos empreendimentos em quase 8 km. Como sua Zona de Amortecimento é de 03 quilômetros, os empreendimentos não estão inseridos nela.

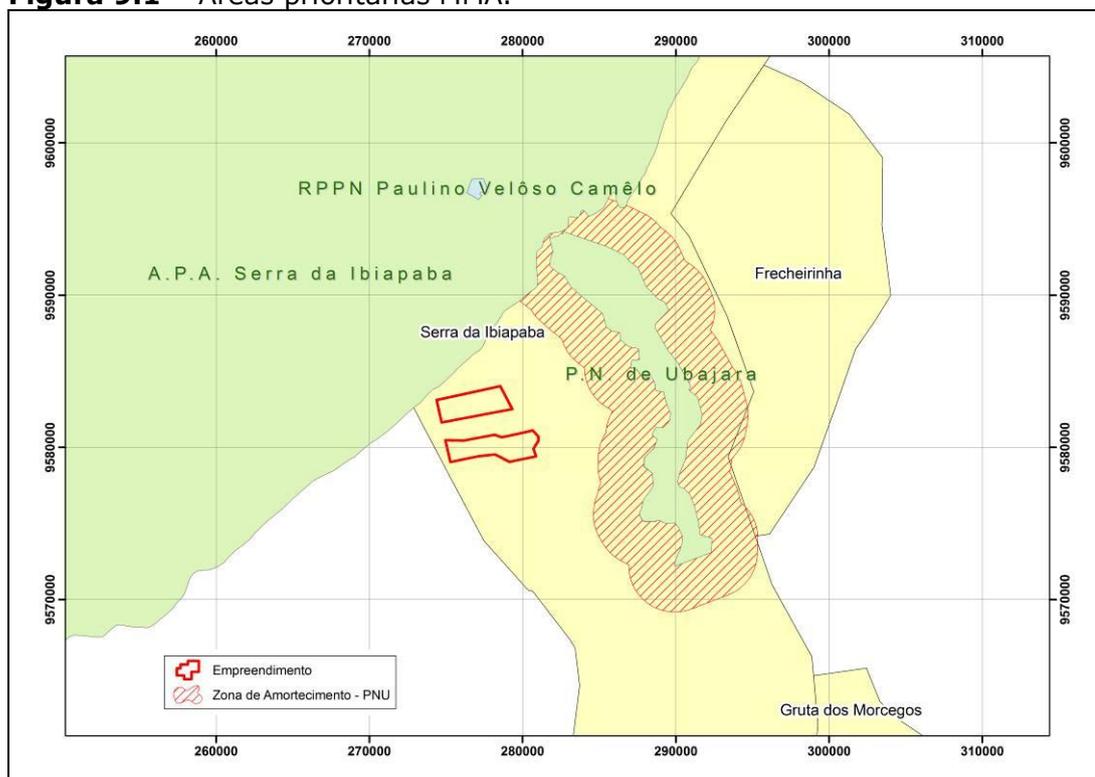
De qualquer forma, os empreendimentos em estudo compreendem a instalação de Centrais Eólicas. A energia eólica é considerada a energia mais limpa do planeta, disponível em diversos lugares e em diferentes intensidades, uma boa alternativa às energias não renováveis. Em operação, as Centrais Eólicas não queimam combustíveis fósseis e não emitem poluentes. Não há efluentes líquidos ou gasosos. As emissões sonoras se dissipam e se tornam imperceptíveis a mais de 300 m de distância.

Portanto, o índice de Influência em Unidade de Conservação será de 0%, pois a influência nestas unidades inexistente.

9.3.2. COMPROMETIMENTO DE ÁREA PRIORITÁRIA - CAP

Como já foi apresentada na metodologia, a fórmula para se chegar ao CAP - Comprometimento de Área Prioritária - é o produto de 3 (três) índices: ICAP - Índice de Comprometimento de Área Prioritária; IM - Índice de Magnitude e IT - Índice de Temporalidade ($CAP = [ICAP \times IM \times IT]/70$). O ICAP avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação dos empreendimentos, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias, aprovado pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Para a identificação de áreas prioritárias na região dos empreendimentos utilizou-se o mapa de áreas prioritárias do Decreto nº. 5.092, de 21 de maio de 2004, e instituídas pelas Portarias: nº 126, de 27 de maio de 2004, e nº 09, de 23 de janeiro de 2007, ambas do Ministério do Meio Ambiente. Nas áreas de influência indireta e direta do empreendimento foram identificadas áreas prioritárias pertencentes ao bioma Caatinga.

Figura 9.1 – Áreas prioritárias MMA.

Fonte: Mapeamento das áreas prioritárias, MMA (Adaptado por Ambiental Consultoria)

Como pode ser observado no mapeamento das áreas prioritárias do Ministério do Meio Ambiente (Figura 9.1), os empreendimentos estão inseridos dentro da área denominada 'Serra da Ibiapaba'; trata-se de área do Bioma **Caatinga**, de importância e prioridades classificadas como **Extremamente Altas** pelo MMA, com as seguintes características:

Área: 4.439 km².

Detalhamento: Importantes serviços ambientais; abriga nascentes e mananciais; endemismos de flora e fauna; espécies ombrófilas atlânticas; valor paisagístico; potencial turístico; abrange a APA Federal da Ibiapaba; valor espeleológico; espécies ameaçadas (*Allouata ullulata* e *Adelophryne baturitensis*).

Como oportunidades de exploração, podemos destacar as iniciativas de ecoturismo; iniciativas de agroecologias; iniciativas de turismo cultural; iniciativas de montanhismo e observação de aves.

As principais ameaças são agricultura irresponsável; desmatamento; queimadas; caça; especulação imobiliária; tráfico de animais silvestres e falta de fiscalização.

Importância Biológica: Extremamente Alta

ICAP

O índice recebeu valor '3' (três), conforme tabela apresentada no item ICAP da Metodologia para cálculo do GI:

Valor	Atributo
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta .

Quanto à relevância dos impactos negativos significativos dos empreendimentos, avaliados de maneira integrada, nota-se que se tratam de impactos de pequena magnitude (Ver Capítulo 5), portanto:

Valor	Atributo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.

IM=1

O contrato inicial dos empreendimentos é para geração e fornecimento de energia eólica durante 20 anos. Entretanto, deve-se considerar o sucesso do projeto e as renovações contratuais que certamente ocorrerão. Portanto, quanto ao índice de temporalidade, o mesmo recebeu valor 4, de acordo com a respectiva tabela de avaliação da persistência dos impactos do empreendimento sobre as áreas prioritárias:

Valor	Atributo
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação dos empreendimentos.

Assim: **IT=4**

Desta forma:

$$CAP = \frac{3 \times 1 \times 4}{70}$$

Portanto, o CAP será igual a 0,171.

9.3.3. IMPACTO SOBRE A BIODIVERSIDADE - ISB

De acordo com o Capítulo do Diagnóstico Ambiental, a área se encontra em ambiente serrano com certo nível de ocupação antrópica (agricultura). Ainda assim, a importância dos remanescentes naturais da área não pode ser descartada. Por esse motivo, devemos valorar o impacto à biodiversidade local causado pela instalação do empreendimento.

Conforme exposto anteriormente, o Impacto Sobre a Biodiversidade - ISB - é calculado pela fórmula $ISB = [IM \times IB (IA+IT)]/140$. O IB - Índice Biodiversidade - varia de 0 (zero) a 3 (três) de acordo com o estado da biodiversidade antes da implantação do empreendimento.

De acordo com a tabela do item IB da Metodologia para cálculo do IG, o Índice Biodiversidade - IB - receberá valor 1 (um), pois sua biodiversidade está medianamente comprometida.

Para valoração dos índices IM (Magnitude), IT (temporalidade) e IA (abrangência), tomou-se o Capítulo 5 - Análise dos Impactos - como referência, pois o Quadro 5.2 apresenta o *check list* dos impactos ambientais, analisa-os e atribui valores a estes parâmetros.

Os impactos ambientais que orientaram o cálculo do ISB foram os impactos sobre a avifauna e sobre o ambiente propriamente dito, assim, apresentam-se os valores para as variáveis componentes do ISB a seguir:

IM = 1, pois o IM varia de 0 a 3 e avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais.
---	--

O índice de abrangência, para empreendimentos terrestres, leva em conta o contexto dos impactos negativos em relação à bacia na qual o empreendimento está inserido.

IA = 3, pois o IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais:

3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km
---	--	---------------------------------------

IT = 4, pois o IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que o empreendimento está inserido. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento. Embora o contrato de geração e distribuição de energia eólica do empreendimento em estudo seja de 20 anos, as estruturas permanecerão no local por mais tempo, vislumbrando o sucesso e a extensão do projeto por um período mais longo.

4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.
---	--

Aplicando estes valores à fórmula:

$$ISB = \frac{IM \times IB (IA + IT)}{140}$$

$$ISB = \frac{1 \times 1(3 + 4)}{140}$$

$$ISB = 0,05$$

Têm-se, assim, todos os valores dos índices necessários para determinar o Grau de Impacto:

$$ISB = 0,05;$$

$$CAP = 0,171;$$

$$IUC = 0,0\%$$

$$GI = ISB + CAP + IUC \Rightarrow GI = 0,05 + 0,057 + 0 \Rightarrow$$

$$GI = 0,107\%$$

O Grau de Impacto - GI - nos ecossistemas para o empreendimento deste Estudo de Impacto Ambiental atingiu o valor de 0,107%. As informações necessárias para o cálculo do VR - Somatório dos investimentos para implantação do empreendimento - podem ser encontrados no Capítulo 2 - Dados Técnicos - no item Investimentos.

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Com relação aos aspectos legais e aos parâmetros geoambientais não há impedimentos à implantação do projeto proposto para as áreas, uma vez que o espaço a ser ocupado apresenta características morfológicas e legais compatíveis com as estruturas a serem instaladas.

A análise dos impactos ambientais demonstra resultados satisfatórios à efetivação dos empreendimentos. Ao todo são previsíveis para a área de influência funcional dos empreendimentos 137 impactos, deste total de impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional dos empreendimentos, 90 (65,69%) correspondem aos impactos de caráter benéfico, enquanto 47 (34,31%) são impactos de caráter adverso.

Verificou-se que a maior gama de impactos foram prognosticados durante a fase de implantação do projeto, entretanto deve-se ressaltar que na identificação e avaliação dos impactos ambientais não foram consideradas as ações dos planos de controle e monitoramento ambiental, bem com as medidas mitigadoras propostas, as quais contribuiriam substancialmente para o aumento dos benefícios.

Deve-se ressaltar que as fases de implantação e operação dos empreendimentos serão acompanhadas de medidas mitigadoras, planos de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais, o que garantirá a viabilidade ambiental dos empreendimentos.

O prognóstico sobre o futuro da área com a instalação das Centrais Eólicas é a de que o local contribuirá para a oferta de emprego e renda na região, aquecendo o comércio e gerando divisas para o governo estadual e o governo municipal.

Com os empreendimentos, a área de influência direta sofrerá alterações em alguns parâmetros físicos e biológicos, entretanto, os efeitos benéficos gerados compensarão as adversidades, posto que os benefícios refletirão

sobre a área de influência indireta, desencadeando o crescimento dos setores produtivos e gerando divisas para os municípios envolvidos e o estado do Ceará.

Conclui-se, portanto, que a instalação das Centrais Eólicas é viável em termos legal, técnico-ambiental e econômico, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- ❖ executar os projetos conforme o apresentado para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA;
- ❖ informar ao órgão ambiental, qualquer alteração nos projetos originais;
- ❖ adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação dos empreendimentos;
- ❖ implementar os Planos de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais propostos para as áreas, devendo os mesmos serem inseridos no projeto básico dos empreendimentos;
- ❖ cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente, seja no âmbito municipal, estadual ou federal.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil. Revista de Geomorfologia, 20. Instituto de Geografia. São Paulo, USP: 1969.

ANDRADE-LIMA, D. de. Vegetação. In Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos (R.C. Lins, ed.). Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Recife, p.131-135. (Série estudos e pesquisas, 9). 1978.

ARAÚJO, F. S. de, MARTINS, F. R. e SHEPHERD, G. J. Variações Estruturais e Florísticas do Carrasco no Planalto da Ibiapaba, Estado do Ceará. Revista Brasileira Biol., 59(4): 663-678. 1999.

ATTANASIO, C. M.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. Adequação ambiental de propriedades rurais. Recuperação de áreas degradadas Restauração de matas ciliares. Piracicaba: ESALQ, 2006. 63p.

BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H., AMORIN, L. Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. Vol. 1, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1995. 919p.

BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global, esboço metodológico*. trad. O. Cruz. São Paulo: ed. Universidade de São Paulo: 1971. p. 27 Caderno de ciências da terra.

BRAGA, R. Plantas do nordeste: especialmente do Ceará. 5a edição. Fundação Guimarães Duque – RN, 2001. 496p.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia / Secretaria Geral - PROJETO RADAMBRASIL, *Folhas SA.24 - Fortaleza, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra*. Vol. 21, Rio de Janeiro: 1981, 479 p., il., mapas.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia / Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL, Folhas SB.24/25 – Fortaleza, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra. Vol. 23, Rio de Janeiro: Brasil, 1981, 479 p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Formulação de Políticas e Normas Ambientais. Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica. Brasília – DF. 1998.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. & RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. *O meio ambiente: histórico e contextualização*. São Paulo: 1997 . p. 9 – 26.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Anuário Estatístico do Ceará. Fortaleza: Ceará/IPECE, 2006.

CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente / SEMACE - *Legislação básica*. Fortaleza: 1990, 476 p.

CEARÁ, Secretaria de Infra-Estrutura. Estado da Ceará – Atlas do Potencial Eólico. Fortaleza: Ceará/SEINF, 2001.

CEARÁ/Secretaria de Recursos Hídricos (SRH). *Plano Estadual de Recursos Hídricos*. Fortaleza: 1991.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. *Significância da teoria de sistemas em geografia física*. São Paulo: 1987. p. 119 – 127 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada).

COGERH. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Anuário do Monitoramento Quantitativo dos Principais Açudes do Estado do Ceará. Fortaleza: COGERH, 2007.

CONAMA, Secretaria do Meio Ambiente. *Resoluções CONAMA, 1984/96*, MHUMA / CONAMA / SEMA, 1ª. Ed., Brasília: 1991.

DIAS, R. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo: Editora Atlas, 2006. 196p.

DOTÉ SÁ, T. *Avaliação de impactos ambientais. Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais*, GAPLAN / SUDEMA, João Pessoa: 1991, 373 p., il.

DOTÉ SÁ, T. *Avaliação de Impactos Ambientais. Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais*. João Pessoa: GAPLAN / SUDEMA, 1991, 373 p., il.

EMBRAPA, *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro, 1999, 412p.

FERNANDES, A. & BEZERRA, P. *Estudo fitogeográfico do Brasil*. Stylos Comunicações, Fortaleza. 1990.

FERNANDES, A. *Fitogeografia do semi-árido*. Anais da 4ª Reunião Especial da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC, Feira de Santana – BA, p. 215 – 219. 1996.

FERNANDES, A. NUNES, E. P.; OTOCH, R.; SILVA, W. A. G. *Levantamento preliminar da vegetação, flora e avifauna do parque botânico do Ceará*. Fortaleza: SEMACE, 1998. 51p.

FIGUEIREDO, M.A. *A cobertura vegetal do estado do Ceará e as condições ambientais*. Tese de professor titular, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 1991.

FORNASARI, F. N. *Alterações no meio físico decorrentes de obras de engenharia*. São Paulo: IPT, 1992. 162 p. il.

FRISCH, J. D.; FRISCH C. D. Aves brasileiras e plantas que as atraem. 3ª Edição. 480p. ISBN 85-85015-07-1

FUNCEME - Plataforma de Coleta de Dados de Ubajara - <http://www4.funceme.br/funceme/areas/monitoramento/download-de-series-historicas>, acessado em 01.03.2010

GALLI, F. Manual de Fitopatologia. vol. 1. Ed. Agron. Ceres. São Paulo, 1998. 373 p.

GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (eds.). Restauração Florestal: Fundamentos e Estudo de Caso. Colombo: EMBRAPA. 2005.

Governo do Estado do Ceará - Secretaria da Infra-estrutura. *Atlas do Potencial Eólico do Estado Do Ceará*, CD ROM, Fortaleza: 2001.

GUERRA, Antônio Teixeira. *Dicionário Geológico e Geomorfológico*. 8ª ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1993. 446 p.

IMPESA/AMBIENTAL CONSULTORIA, EIA/RIMA da Central Eólica Nova Ventos de Tianguá Energias Renováveis S.A.. 2011

IPECE/Governo do estado do Ceará. Ceará em Mapas. Fortaleza: IPECE, 2007. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Acesso: 10 de dezembro de 2007.

IPECE/Governo do estado do Ceará. *Ceará em números 2008*. http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/ceara_em_numeros/2008/economico/, Fortaleza: acessado em janeiro de 2010.

IPECE/Governo do estado do Ceará. *Indicadores Sociais do Ceará em números 2008*. http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/sintese-indicadores/IndicadoresSociais_2008.pdf, Fortaleza: acessado em janeiro de 2010.

IPECE/Governo do estado do Ceará. *Perfil Básico municipal Tianguá*. < http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2010/Tiangua.pdf>, Fortaleza: acessado em janeiro de 2010.

KIMATI H., AMORIN, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3 ed. Vol. 2, São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 1997. 800p.

LEINZ, V. & AMARAL, S.E. Geologia Geral. Editora Nacional, S.Paulo, 1980, 397p.

LEMONS, A. I. G. *Turismo: impactos sócio ambientais*. HUCITEC. São Paulo: 1996.

LEOPOLD, L. B. et al. *A procedure for aevalnating environmental impacts. URGR, Circular N° 645*, Washington, DC, USA: 1971, 13 p.

LINO, S. S. et al. O saneamento básico como condicionante dos padrões de uso e ocupação do solo nas regiões litorâneas. In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Maceió, de 18 a 23 de agosto de 1985. Anais.

MACEDO, A. C.; KAGEYAMA, P. Y.; COSTA, L. G. S. Revegetação: matas ciliares e proteção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal. 1993. 23p.

MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. Malheiros Ed., 4º ed., São Paulo: 1992, 606 p.

MAIA, J. N. B. *Desempenho recente e impactos do turismo no Ceará*. IPLANCE, Fortaleza: 1993.

MAIMON, D. *Ensaio sobre a economia do meio ambiente*. APED. Rio de janeiro: 1992.

MAIMON, D. Ensaio sobre a economia do meio ambiente. Rio de Janeiro: APED, 1992.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. *Segurança e medicina do trabalho*. Volume 16. 32^a edição, Ed. Atlas S/A, São Paulo: 1996.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. *Segurança e medicina do trabalho*. Volume 16. 32^a ed. São Paulo: Atlas S/A, 1996.

MATOS, R.M.D. 1987. *Sistema de riftes cretáceos do Nordeste Brasileiro*. Natal: PETROBRAS/DEPEX/DEBAR, Relatório Interno, 34 p.

MEIRELES, A.J. As Unidades Morfoestruturais do Ceará. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.) Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

MELO, Dirce Ribeiro. *Geossistemas: sistemas territoriais naturais*. Belo Horizonte: Inédito. 1995. 6 p

MINEIRO, P.; MARIA, A. e VIZZOTO, R. ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental. In: Revista Ecologia e Desenvolvimento nº 61, p. 4-15.

MINEIRO, P; MARIA, A; VIZZOTO, R. *ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental*. "In" Revista Ecologia e Desenvolvimento nº 61, p. 4-15.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de maio de 2003. 2003.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Mapa de cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros, Folha AS-24-Y-C. 2006.

MORAIS, A.C.R. – Meio ambiente e ciências humanas. São Paulo: Ed. HUCITEC, 1994. p. 100.

MOTA, S. Introdução à engenharia ambiental. 4a Edição. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 2006. 388p.

PEREIRA, R. C. M. e SILVA, E. V. Solos e Vegetação do Ceará: características gerais. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). Ceará: um Novo Olhar Geográfico. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

PIAUI. Governo do Estado do Piauí. Banco de dados da Secretaria de Planejamento do Estado do Piauí. Disponível em: <http://www.piaui.pi.gov.br/bancodedados.php?oid=2>. Acessado em: Novembro, 2009.

Process and Erosion. USA: CRC Press, p. 1-18, 1983.

RIBEIRO, Carlos Mágnio. *Geossistemas: conceitos básicos*. Belo Horizonte: Notas de aula. 1997. p.67

SÁ, E.F.J. 1984. *A Evolução Proterozoica da Província Borborema*. Anais do XI Simpósio de Geologia do Nordeste. Natal: P.297-316.

SANTOS, Milton. *Por uma Geografia nova*. São Paulo: HUCITEC. 1978. p. 39 – 81.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS. Atlas dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Fortaleza: SRH-CE, 1997. Disponível em: <<http://www.srh.ce.gov.br> >. Acesso: 10 de dezembro de 2007.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará: Diagnóstico do Município de Caucaia. Fortaleza: CPRM, 1998.

SICK, H. Ornitologia Brasileira, uma introdução. Brasília: Ed. UNB, 1986.

SICK, H. *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Ed. UNB, Brasília: 1986.

SOUZA, C.G.; Viana, C.D.B.; Wake, M. & Costa, V.S. 1981. *Pedologia: Levantamento exploratório de solos*. Pp. 349-484. In: Brasil - Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro: (série Levantamento de Recursos Naturais, v. 23).

SOUZA, E. S. Diagnóstico geoambiental: Uso e ocupação do campus do Pici da Universidade Federal do Ceará – UFC. 78 f. Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Geografia. Universidade Federal do Ceará, Departamento de Geografia, Fortaleza – CE. 1997.78p.

SOUZA, M. J. N. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, Luiz Cruz et al. *Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará*. Fortaleza: FUNECE, p.6-104.2000.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do Estado do Ceará. In: *Revista de Geologia da UFC*, Vol. 1: 73-91. Fortaleza, 1988.

SRH/CEARÁ. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Fortaleza, BR: SRH, 4 vol. 1992.

STANGE, A. e NEVES FILHO, J. P. 1981. *Pedologia – Levantamento Exploratório de Solos*. In: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.24 – Fortaleza:

geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da Terra. Rio de Janeiro.

SUERTEGARAY, D.M.A. (org.). Terra: feições ilustradas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SUETÔNIO, M. *Planejamento urbano e preservação ambiental*. Imprensa Universitária - UFC, Fortaleza: 1981.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1955. *The water balance*. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

TRICART, Jean. *Ecodinâmica*. IBGE/SUPREN. Rio de Janeiro: 1977, p. 97.

TRICART, Jean. *Revista Inter-Facies*. São Paulo: UNESP. 1982. p 13 – 28. nº 76

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte I: A Posição da ZCIT no Atlântico Equatorial*. Climanalise, Vol. 4, número 07, 34 – 40.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte II: A Influência dos Ventos e TSM do Atlântico Tropical*. Climanalise, Vol. 4, número 10, 39 – 48.

WANEB - *Wind Atlas for Northeast Region of Brasil* - Versão 1.0 (CBEE/ANEEL).

ZANELLA, M. E. As características climáticas e os recursos hídricos do Estado do Ceará. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.) Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2005.

12. EQUIPE TÉCNICA

DANILO SARAIVA ARAÚJO

BIÓLOGO, CRBIO 67.347/05-D

DENNYS DINIZ BEZERRA

ENGENHEIRO, CREA REG NACIONAL Nº 060150464-0
ESPECIALISTA EM GESTÃO AMBIENTAL

FRANCISCO FELICIANO DO RÊGO FILHO

GEÓGRAFO, CREA REG NACIONAL 060572186-6
MESTRE EM GEOGRAFIA (UECE)

JOSÉ ALVES DA SILVA

GEÓLOGO (UFC), CREA REG. NACIONAL 060599924-4

NICOLAI VLADIMIR G. ARAÚJO

GEÓGRAFO, CREA REG NACIONAL 060821887-1
MESTRE EM GEOGRAFIA (UECE)

EQUIPE DE APOIO:

LEONARDO RÊGO CÂMARA

LIC. GEOGRAFIA (UECE)

Fortaleza, maio de 2011.

JOSÉ ALVES DA SILVA

RESPONSÁVEL TÉCNICO
CREA REG. NACIONAL 060599924-4

- **ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – A.R.T.**

- **CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO RESPONSÁVEL TÉCNICO**

- **CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL DO RESPONSÁVEL TÉCNICO**

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

CGE VEADO SECO I / CGE VEADO SECO II / CGE VEADO SECO III



Foto 01 – Rodovia BR-222 que dá acesso ao município de Tianguá, onde estão localizadas as áreas dos empreendimentos. Ao fundo está a Chapada da Ibiapaba.

Foto 02 – Rodovia CE-187, no município de Tianguá, que permite acesso às áreas dos empreendimentos.



Foto 03 – Rodovia CE-187, com destaque para o acesso ao setor leste do Sítio Veado Seco, onde estão localizadas as Centrais Eólicas Veado Seco II e III.



FOTO 04 - Sítio Veado Seco (setor leste), onde estão localizados os empreendimentos Veado Seco II e Veado Seco III. Destaque para o silo de armazenamento de grãos presente no sítio.

FOTO 05 - Sítio Veado Seco (setor nordeste) onde será instalada a Central Eólica Veado Seco III. A área é utilizada para atividade agrícola.



FOTO 06 - Estrada carroçável que dá acesso ao setor sudeste da área do empreendimento Veado Seco III, onde se encontra um Reservatório Apoiado (RAP CEDRO 1.000 m³) da CAGECE.



FOTO 07 – Marco encontrado no Sítio Veado Seco, localizado no setor nordeste da área do empreendimento Veado Seco II.

Foto 08 – Localidade denominada Veado Seco, localizada entre as áreas dos empreendimentos.



FOTO 09 – Equipamento GPS utilizado na localização das áreas dos empreendimentos.



FOTO 10 – Atividade agrícola realizada no Sítio Cacimbas, setor central da área, onde será implantado o empreendimento Veado Seco II.

FOTO 11 – Córrego existente no Sítio Cacimbas, cuja água é utilizada na agricultura local. Ressalta-se que os acessos e aerogeradores dos empreendimentos serão instalados longe da sua Área de Preservação Permanente.



FOTO 12 – Cerca no limite da área, localizada no setor sudeste da área do Sítio Cacimbas, onde será instalada a Central Eólica Veado Seco II.



FOTO 13 - Tejo (*Tupinambis merianae*) animal encontrado na área dos empreendimentos.

Foto 14 - Tijubina (*Cnemidophorus ocellifer*), um dos répteis mais frequentemente avistados na região.



FOTO 15 - Rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*) encontrada nas áreas abertas e geralmente antropizadas.



FOTO 16 – Cacimão localizado no Sítio Cacimbas, setor nordeste da área do empreendimento Veado Seco I, utilizado para irrigação de atividades agrícolas.

FOTO 17 – Vegetação presente no setor central do empreendimento Veado Seco I.



FOTO 18 – Estrada carroçável que dá acesso às áreas utilizadas para o cultivo de hortaliças e onde serão instaladas as Centrais Eólicas Veado Seco I e Veado Seco II.



FOTO 19 – Sítio Veado Seco (setor leste) com destaque para o cultivo de milho existente no empreendimento.

FOTO 20 – Torre anemométrica, localizada na área central do Sítio Veado Seco. Neste sítio serão instaladas as Centrais Eólicas Veado Seco II e Veado Seco III.



FOTO 21 – Perfil do solo encontrado na área central dos empreendimentos Veado Seco II e Veado Seco III.