

2. O EMPREENDIMENTO

2.1. DESCRIÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O projeto da **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1** tem como objetivo produzir eletricidade, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável local – o vento.

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

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

Fontes de Energia Elétrica

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

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

A **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1** está projetada da seguinte forma:

Capacidade Instalada	25,2 MW
Aerogeradores	12
Modelo Aerogerador	Suzlon S95
Potencia Nominal	2.100 kW
Área	141,14 ha
Interligação elétrica	LT 69 kV SE Bons Ventos da Serra – SE Ibiapina

2.2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

A área da **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1** está situada no município de Ibiapina, no Estado do Ceará.

Partindo de Fortaleza, a principal rota de acesso à área do empreendimento é feita pela BR-222, na qual se segue por, aproximadamente, 395,0 km até a cidade de Tianguá. Desta cidade toma-se à esquerda a CE-187 e percorre-se 25 km até a cidade de Ibiapina. A partir daí segue-se então à direita do centro da cidade por estrada em revestimento primário em direção a localidade de Santo Antônio da Pindoba até a área do empreendimento após percorrer cerca de 27 km.

Outra rota de acesso pode ser feito através da BR-222 até a cidade de São João da Fronteira no estado do Piauí. A partir daí toma-se à esquerda em estrada em revestimento primário percorrendo-se cerca de 15,0 km até a área do empreendimento.

2.3. OBJETIVOS DO PROJETO

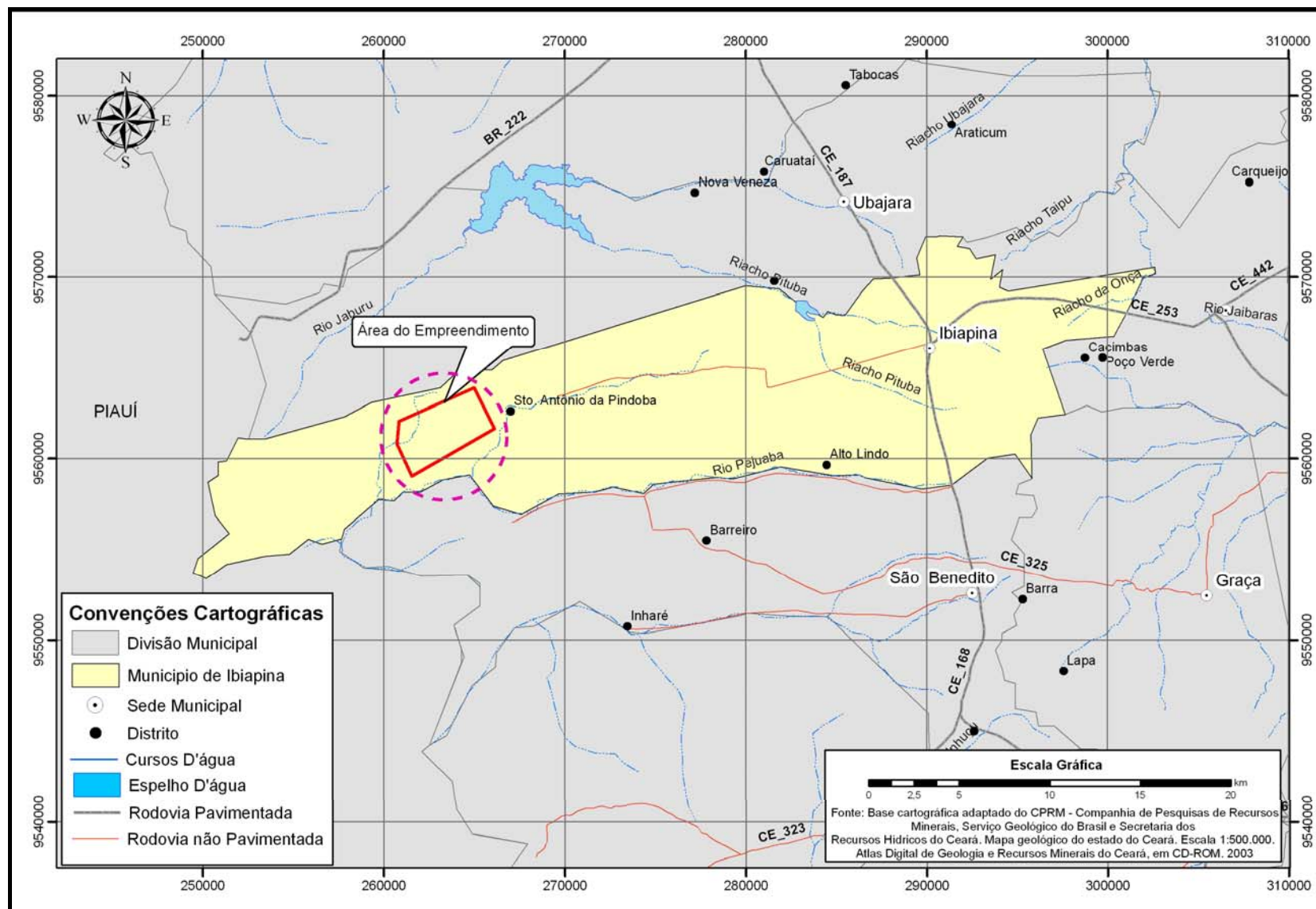
O projeto da **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1** tem como objetivo produzir eletricidade, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável local – o vento.

A energia elétrica produzida pela **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1** será absorvida pelo sistema regional da SE Ibiapina, através da interligação da SE Bons Ventos da Serra 1 localizada no próprio terreno da **CGE BONS VENTOS DA SERRA 1**, à barra de 69 kV da **SE Ibiapina** por uma linha de transmissão de 69 kV, com extensão de cerca de 11,0 km.

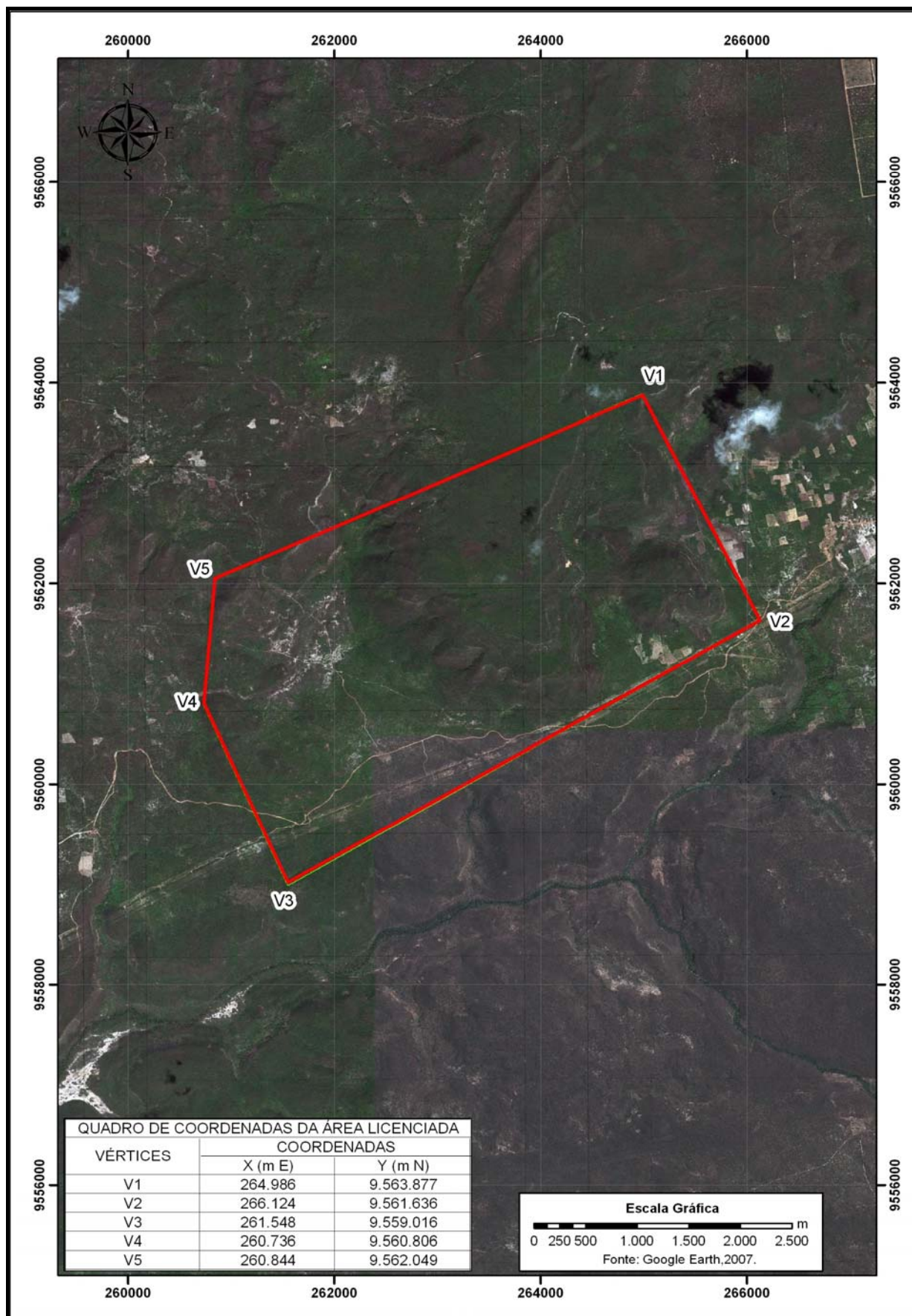
2.4. JUSTIFICATIVA

Os empreendimentos eólicos que operam no Estado do Ceará apresentam surpreendente desempenho, aproveitando as vantagens da baixíssima rugosidade, constância dos ventos e condições morfológicas. O Ceará está entre as melhores regiões do mundo para o aproveitamento eólico, não apenas pelo potencial de ventos Alísios, como também pela crescente demanda de energia resultante de seu desenvolvimento econômico.

Localização da Área do Empreendimento



Delimitação da Central Eólica em Imagem de Satélite



Perante o aumento da demanda elétrica no Brasil algumas regiões, em particular no Nordeste, com a ampliação e instalação de novos empreendimentos, a instalação de Usinas Eólio-elétricas torna-se de fundamental importância para a geração de energia eólio-elétrica. Diante de tais fatos pode-se adiantar que a instalação da Central Geradora Eólica Bons Ventos da Serra 1 será mais um importante empreendimento de produção de energia realizado do estado do Ceará, visto que, este apresenta todas as condições favoráveis para gerar energia eólica, que agregará valores a matriz energética do Estado do Ceará.

2.5. PLANOS E PROJETOS GOVERNAMENTAIS CO-LOCALIZADOS

Os principais programas governamentais destinados à região da **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1**, ou seja, da Serra da Ibiapaba, com destaque para o município de Ibiapina, são:

- PLANO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL VALE DO COREAÚ E IBIAPABA.

O PDIR Vale do Coreaú e Ibiapaba terá seu processo de implementação assegurado mediante a execução de um conjunto de intervenções estruturadoras oriundas das recomendações do PE/Plano Estratégico e do PER/Plano de Estruturação Inter-regional.

A prefeitura municipal de Ibiapina desenvolve diversas obras de melhoramento urbano em convênio com os Ministérios das Cidades, Turismo e Integração Nacional com obras de melhoria da infraestrutura urbana como pavimentação viária e restauração da malha viária.

2.6. PROJETOS CO-RELACIONADOS

2.6.1. Projetos em Construção

- CGE Icaraí I, com potência de 27,3 MW, no município de Amontada.
- CGE Icaraí II, com potência de 37,8 MW, no município de Amontada.
- CGE Taíba Águia, com potência de 23,1 MW, no município de São Gonçalo do Amarante.
- CGE Taíba Andorinha, com potência de 14,7 MW, no município de São Gonçalo do Amarante.

- CGE Colônia, com potência de 18,9 MW, no município de São Gonçalo do Amarante.
- UEE Faisa I, com potência de 25,2 MW, no município de Trairí.
- UEE Faisa II, com potência de 25,2 MW, no município de Trairí.
- UEE Faisa III, com potência de 25,2 MW, no município de Trairí.
- UEE Faisa IV, com potência de 25,2 MW, no município de Trairí.
- UEE Faisa V, com potência de 27,3 MW, no município de Trairí.
- UEE Embuaca com potência de 25,2 MW, no município de Trairí.
- CGE Morro do Chapéu com potência de 30 MW, no município de Tianguá e Ubajara.
- CGE Tianguá Norte com potência de 30 MW, no município de Tianguá.
- CGE Nova Ventos de Tianguá com potência de 30 MW, no município de Tianguá.
- CGE Nova Ventos de Parazinho com potência de 30 MW, no município de Tianguá e Ubajara.
- CGE Nova Vento Formoso com potência de 30 MW, no município de Tianguá e Ubajara.

2.7. PROJETO DA CENTRAL EÓLICA

Descrição dos Componentes do Aerogerador

O aerogerador é formado por um rotor eólico, um sistema de transmissão de velocidade e um gerador. O rotor eólico é composto por três pás que são conectadas a um eixo principal do aerogerador a partir de um dispositivo (hub), que transmite o movimento de rotação das pás ao gerador através do sistema de transmissão, transformando a energia cinética do vento em energia mecânica de rotação, que por sua vez é transformada em energia elétrica por meio do gerador.

A nacelle, instalada no topo da torre, abriga os seguintes componentes internos do aerogerador: rotor eólico, sistema de transmissão (caixa multiplicadora), gerador e transformador.

O projeto de engenharia do modelo de aerogerador *Suzlon S95* é baseado numa máquina com rotor de três pás, eixo horizontal de concepção *upwind*, na qual o rotor opera na frente da torre, e controle de potência por *Pitch* - passo variável. O cubo do rotor fixa as 3 pás que varrem uma área circular de 7.088m² com 95m de diâmetro. Estruturalmente, a turbina será constituída de uma torre tubular, em aço, com cerca de 90 metros de altura.

Item	Características Técnicas	CGE Icarai I
1	Potência Nominal da CGE (MW)	25,2
2	Nº Aerogeradores (unid.)	12
3	Potencia Unit. do aerogerador (MW)	2,1
4	Tensão nominal do Aerogerador (v)	600
5	Fator de potência	0,92

Exemplos dos Equipamentos *Suzlon S95* - 2.100Kw



Fonte: Geoconsult, 2009

Dimensionamento da Central Geradora Eólica

A **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1** está projetado com a seguinte estrutura básica:

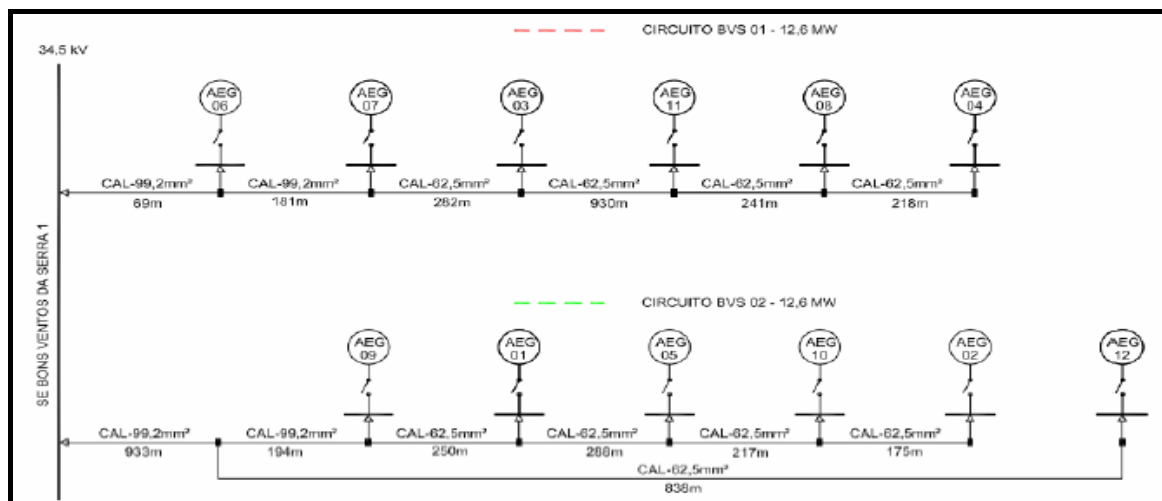
- 12 (doze) aerogeradores com potência nominal de 2.100 kW.
- Estrada de acesso aos aerogeradores.
- Cabeamento elétrico.
- Subestação elevadora de tensão de acordo com especificações da Chesf.
- Cabeamento de controle.

- Casa de controle.
- Subestação elétrica de saída.

Projeto Básico-Elétrico

A energia elétrica produzida pela **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONOS VENTOS DA SERRA 1** será absorvida pelo sistema regional da SE Ibiapina, através da interligação da SE Bons Ventos da Serra 1 localizada no próprio terreno da **CGE BONOS VENTOS DA SERRA 1**, à barra de 69 kV da **SE Ibiapina** por uma linha de transmissão de 69 kV, com extensão de cerca de 11,0 km.

Traçado da Rede Coletora



Fonte: Memorial Descritivo – CGE Bons Ventos da Serra 1

Linha de Transmissão

A linha de transmissão terá uma extensão aproximada de 11 km, faixa de servidão de 20 metros, e o caminhamento se dará em áreas do município de Ibiapina, Ceará. Devido esta peculiaridade, da linha de transmissão percorrer áreas externas ao local da instalação da central eólica, o seu Licenciamento Ambiental tem tratamento diferenciado e será em separado ao licenciamento da central eólica. As principais características da linha de transmissão são apresentadas a seguir.

2.7.1. Projeto Civil

As obras e instalações civis previstas para a Central Geradora Eólica Bons Ventos da Serra 1 estão, basicamente, relacionadas à implantação dos acessos internos, fundações dos aerogeradores e aos seus respectivos pátios de manobras, redes auxiliares de media tensão, comunicação e aterramento, além da subestação e linha de transmissão, bem

como das estruturas de apoio, como guaritas de segurança, sala de controle e depósito ou almoxarifado.

O canteiro deverá atender as normas vigentes de Higiene e Segurança do Trabalho e será composto de escritórios, almoxarifado, refeitório, bebedouros, vestiários, enfermaria, laboratórios de solos e concreto, sistema de telefonia móvel ou fixa, sistema de rádio comunicação, containers de apoio, usina de concreto e estação de tratamento de esgoto.

As fundações correspondem ao local de instalação das torres e em geral esta área de serviço corresponde a uma plataforma de 52,0 x 30,0m.

A estrutura viária interna da **CGE BONS VENTOS DA SERRA 1** será implantada com suporte suficiente para possibilitar o tráfego de veículos nas fases de implantação e operação da central eólica.

A principal demanda de água durante a construção da central eólica será para o concreto utilizado nas fundações das turbinas eólicas e para molhar as vias internas na redução de poeira. O volume de água requerido não é considerável, mas faz-se necessário utilizar um reservatório/ cisterna para abastecimento.

Banheiros sanitários portáteis serão utilizados no local durante o período de construção. Os dejetos e a água de esgoto desses banheiros portáteis serão transportados para fora dos limites do empreendimento, a fim de receberem o tratamento adequado em local específico.

No canteiro de obras será instalada uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Mão de Obra

A geração de empregos tem seu ápice durante a construção da central eólica, quando serão absorvidos cerca de 300 trabalhadores para a construção das estradas de acesso e obras civis, e montagem dos equipamentos. No período de construção serão utilizados, prioritariamente, pessoas residentes nas localidades próximas à central eólica.

Após o término da obra, as estruturas do canteiro de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados serão desmobilizados. Todas as instalações provisórias serão retiradas, ficando apenas as benfeitorias previstas no projeto executivo da **CENTRAL GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA 1**.

Ruídos

Em visitas nos projetos eólicos instalados no Estado do Ceará em 2010, foi constatado que praticamente não se ouve o ruído da turbina a 100m, pois o ruído causado pela turbulência do vento ao passar pelo corpo mascara o ruído produzido pela turbina eólica.

Vibrações

Todas as turbinas eólicas são dotadas de sistema de amortecimento que reduzem as vibrações ocasionadas durante a geração de energia. De acordo com informações fornecidas por centrais eólicas em operação que utilizam o mesmo tipo de turbina, pessoas próximas às turbinas não sentem qualquer vibração do solo, também não há relatos de rachadura em residências próximas.

2.7.2. Manutenção da CGE

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

É prevista a contratação de mão de obra para outras posições durante a fase operacional, sendo gerados empregos diretos.

2.7.3. Desativação do Parque Eólico

O **PARQUE EÓLICO BONS VENTOS DA SERRA I** terá uma vida útil de 20 (vinte) anos, prorrogáveis por igual período. Caso a desativação venha acontecer, esta se dará nos moldes da fase de implantação, seguindo-se todas as normas relativas a atividade, desde o canteiro de obras à desmobilização da equipe.

2.8. CUSTOS DO EMPREENDIMENTO

O valor total do investimento da empresa **GERADORA EÓLICA BONS VENTOS DA SERRA I S.A.** está estimado em **R\$ 63.523.200,00** (sessenta e três milhões, quinhentos e vinte e três mil e duzentos reais), custeados por capital próprio e financiamentos específicos para geração de energia.

2.9. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O prazo total previsto para implantação do **PARQUE EÓLICO BONS VENTOS DA SERRA I** é de 18 meses, a contar da emissão da Licença de Instalação.

Cronograma de Implantação

Atividades	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Início das obras																		
Abertura e construção de acessos																		
Instalação do canteiro de obras																		
Escavação e concretagem das bases																		
Montagem dos aerogeradores e pás																		
Subestação e Linha de transmissão																		
Testes pré-operacionais dos aerogeradores																		
Operação Comercial																		