

### **3. O EMPREENDIMENTO**

---

## 3. O EMPREENDIMENTO

### 3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E EMPREENDEDOR

#### 3.1.1. Identificação do empreendimento

**Denominação do**

**empreendimento:** UEE Dunas de Paracuru

**Localidade:** Sítio Freixeiras

**Município:** Paracuru

**Estado:** Ceará

#### 3.1.2. Identificação do empreendedor

**Razão Social:** VENTOS BRASIL COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA

**CNPJ:** 09.283.886/0001-00

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.O EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.2	

**Endereço:** Av. Senador Virgílio Távora, 1702, Sala 1202 – Aldeota, CEP 60170-251  
Fortaleza – CE.

**Telefone:** (85) 3224.1343

**Representante/Contato:** Francisco Cristiano Ferrer

**Telefone:** (85) 8713.4300

A empreendedora contratou os serviços de consultoria e assessoria técnica da BRASELCO Serviços, Comércio de Equipamentos e Participações Ltda.<sup>1</sup> visando realizar a viabilidade técnica do empreendimento proposto e a AMPLA Engenharia, Assessoria, Meio Ambiente Ltda. (Item 3.1.3) para a realização dos Estudos Ambientais.

### **3.1.3. Identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA/RIMA**

**Razão Social:** AMPLA ENGENHARIA – ASSESSORIA – MEIO AMBIENTE – PLANEJAMENTO LTDA.

**CNPJ:** 24.902.801/0001- 00

**Endereço:** Rua Mário de Alencar Araripe, 382, Casa 09 – Sapiroanga CEP: 60.833-500- Fortaleza – CE.

**Telefone/Fax:** (085) 3273.2543 / (85) 3278.2092

**Representante/Contato:** Eng. José Euber de V. Araujo – Celular: (85) 9991.9586

**Site Oficial:** [www.grupoampla.com](http://www.grupoampla.com).

---

<sup>1</sup> BRASELCO, Av. Senador Virgílio Távora, 1701. Sl. 1408. CEP: 60.170-251 Aldeota – Fortaleza, Ceará, Brasil, Fone: + 55 85 3261.2014, Fax: +55 85 3224.2757, [www.braselco.com.br](http://www.braselco.com.br), e-mail: [braselco@braselco.com.br](mailto:braselco@braselco.com.br)

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.3	

### 3.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

O objetivo principal da Usina Eólio-Elétrica (UEE) Dunas de Paracuru é a produção de energia elétrica para comercialização através dos leilões de energia organizados pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE<sup>2</sup>.

Além deste principal, pode-se mencionar a importância em atender a demanda gerada pela aquisição de bens de consumo a partir do aumento de renda da população, incrementar a atração de novos investimentos públicos ou privados e incrementar a tecnologia do setor primário.

Justifica-se a implantação da Usina utilizando-se da disponibilidade de ventos na região para geração de energias renováveis limpas, o relevo favorece a instalação de UEE, aumenta-se a capacidade de geração e distribuição de energia na região e geram-se empregos na etapa de instalação.

### 3.3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

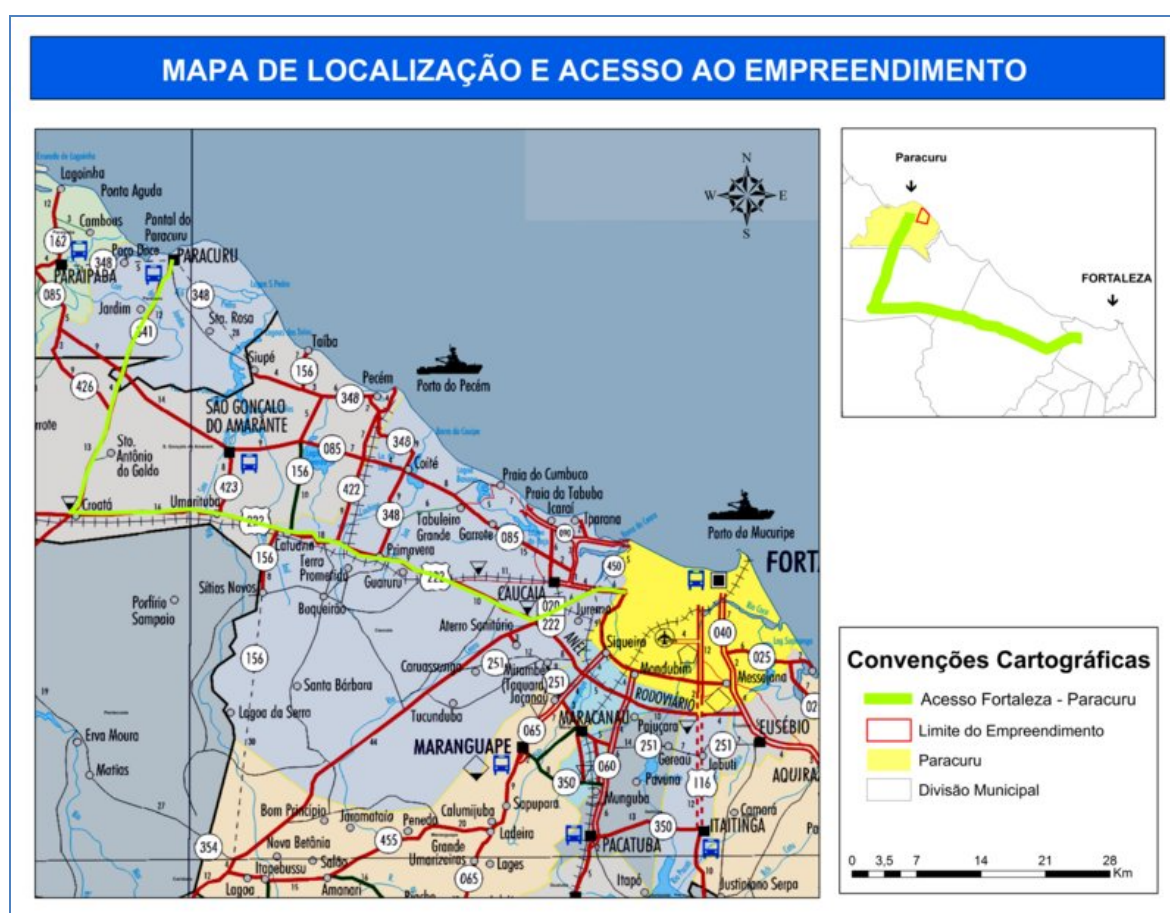
A área da UEE Dunas de Paracuru está situada no Sítio Freixeras, município de Paracuru, litoral oeste do Estado do Ceará. Há, aproximadamente, 105 km de Fortaleza, capital do estado do Ceará. O acesso é feito pela BR-020, seguindo-se pela BR-222, até a localidade de Croatá. Neste ponto, toma-se a CE 341 até a entrada do município de Paracuru. Logo após, toma-se à direita a estrada que dá acesso ao Terminal de cargas da Petrobrás, seguindo-se nesta até o limite da propriedade destinada à implantação da central eólica.

O Mapa 3.1, a seguir, indica a localização da UEE Dunas de Paracuru, bem como as principais vias de acesso, partindo de Fortaleza.

---

<sup>2</sup> A Empresa de Pesquisa Energética - EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras." Art. 2º da Lei 10.847 de 15 de março de 2004.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.4	



**Mapa 3.1** - Localização da UEE Dunas de Paracuru e principais vias de acesso partindo de Fortaleza.

### 3.4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

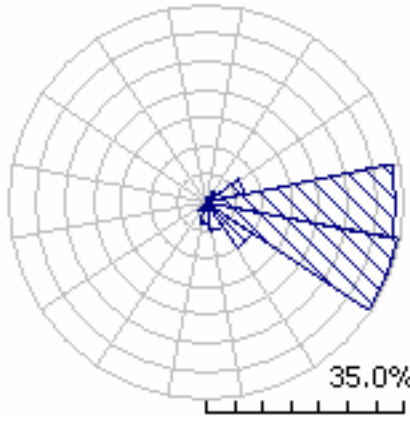
A área selecionada para a implantação da UEE Dunas de Paracuru seguiu uma linha de análise de critérios legais e técnicos, como a identificação dos proprietários na região que tivessem interesse em disponibilizar uma ou mais áreas para projetos eólicos; a realização de uma visita e identificados pontos que indiquem que há bons ventos no local, vegetação, proximidade do mar e topografia; e análise da documentação legal do terreno (matrícula), verificar pendências, dívidas, hipotecas ou até mesmo se a área possui alguma restrição que impeça a construção do projeto. Sem obstáculo ao fluxo eólico no interior da propriedade, as condições são propícias à captação da energia dos ventos.

A Tabela 3.1 mostra os principais parâmetros eólicos da área. A rosa dos ventos também mostra a distribuição percentual da direção do vento, evidenciando que

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.5	

aproximadamente 35% dos dados estiveram direcionados ao setor leste-oeste (90°), havendo um predomínio de ventos com intensidades superiores a 6 m/s.

**Tabela 3.1**

Parâmetros do vento na área												
Dados do Projeto												
Nome do Projeto		UEE Dunas de Paracuru/CE										
Capacidade da Usina		42,0	[MW]									
Torre Anemométrica no sítio												
Altura de Referência		H <sub>x</sub> :	78,0	[m]								
Parâmetros eólicos principais						Rosa dos Ventos Anual						
Velocidade média:		6.97		[m/s]								
Int. turbulência média:		11.03		[%]								
Parâmetro k Weibull:		3.95		[-]								
Parâmetro A Weibull:		9.5		[m/s]								
Massa específica do ar:		1.16		[kg/m³]								
Velocidade Média Mensal do Vento [m/s]												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
7,39	6,43	4,02	4,81	4,43	4,5	5,78	7,56	9,47	10,17	10,12	8,91	

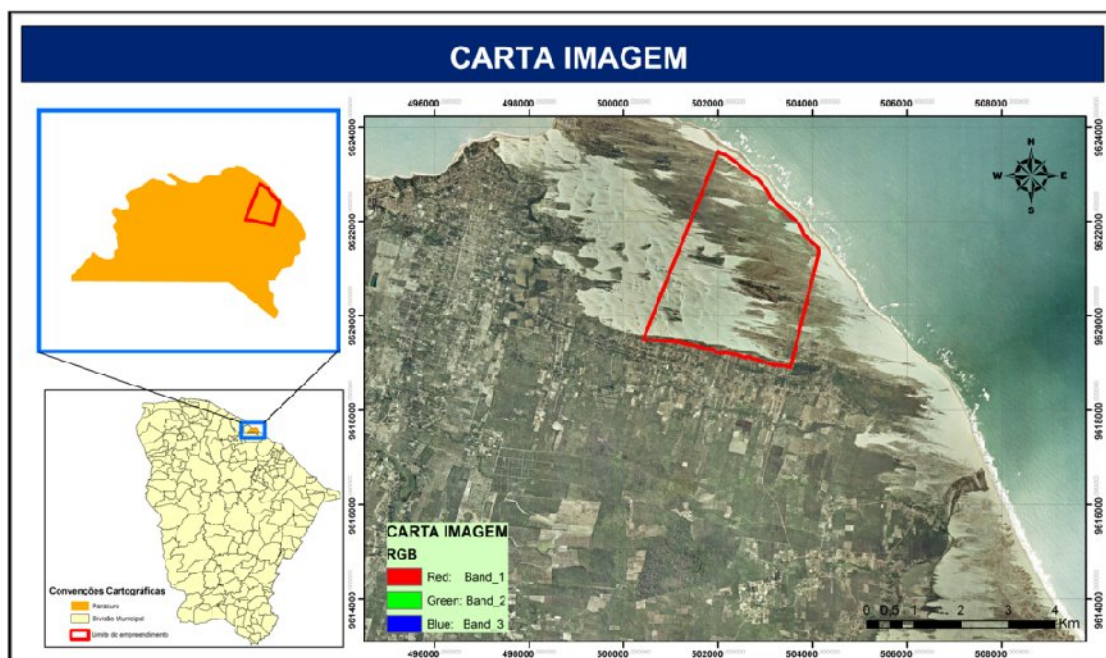
Fonte: Memorial descritivo Braselco, 2010.

O limite norte da área total da propriedade confronta-se com a orla marítima e a altitude acima do nível do mar proposta para as posições de implantação das turbinas varia entre 22 m e 53 m, sendo a altitude de 37 m o valor médio para todo o parque, escassas porções são destinadas a edificações residenciais.

Quanto aos aspectos gerais e de infra-estrutura da área, o terreno da UEE Dunas de Paracuru (Mapa 3.4.1) apresenta sedimentos arenosos litorâneos. Quase em sua totalidade, apresenta relevo simples, com declividades suaves, com esparsa presença de vegetação primária, herbácea-arbustiva.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.6	

Vale ressaltar que há empreendimentos eólicos semelhantes à UEE Dunas de Paracuru nas áreas circunvizinhas.



**Mapa 3.2** – Carta Imagem referente à área da UEE Dunas de Paracuru.

Quanto à infra- estrutura do empreendimento, a área do empreendimento está situada na localidade denominada Sítio Frexeiras, a cerca de 5 km do núcleo urbano do município de Paracuru, de forma que equipamentos básicos de infraestrutura disponibilizados para este núcleo devem chegar parcialmente à área do projeto e que gerarão facilidades à implantação e operação do empreendimento

Quanto às disposições legais e instrumentos de ordenamento dos espaços, o Município de Paracuru está inserido no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro<sup>3</sup>, no Setor III Costa Oeste e no Programa Zoneamento Ecológico- Econômico (ZEE)

<sup>3</sup> O PNGC foi constituído pela Lei 7.661, de 16 de maio de 1988, cujos detalhamentos e operacionalização foram objeto da Resolução no 01/90 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), de 21 de novembro de 1990, aprovada após audiência do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.7	



da Zona Costeira do Estado do Ceará, integrando, portanto, o Mapeamento das Unidades Geoambientais da Zona Costeira do Estado do Ceará, publicado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE juntamente com o Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR da Universidade Federal do Ceará.

O clima é do tipo tropical quente semi-árido brando, tendo como domínio vegetacional, o Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, que engloba a Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação de Mangue e Vegetação dos Tabuleiros Litorâneos. Faz parte da Região Hidrográfica do Curu, localizada na porção noroeste do Estado do Ceará, que possui uma área total de 8.605 km<sup>2</sup>. Possui duas Unidades de Conservação Estaduais de relevância: a Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Curu e a Área de Proteção Ambiental das Dunas de Paracuru.

De acordo com o PDP de Paracuru, para fins de ordenamento e disciplinamento do uso do solo, foi proposta a divisão do território do Município nas seguintes Áreas: Área de Preservação Permanente – APP; Área Especial – AE; Área de Uso Urbano – AU; Unidades de Conservação – UC's; Área de Uso Múltiplo – AM; e Áreas de Agricultura e Florestas – AF.

Conforme o mapeamento, a área do projeto UEE Dunas de Paracuru pode ser classificada como Área Especial – AE, pois é tida como área de planície de deflação e dunas móveis, devendo ser protegida quanto ao seu sensível ecossistema ao mesmo tempo em que se permite o uso sustentável das áreas implicadas com atividades de baixo impacto ambiental.

### 3.5. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

Por estar localizado no litoral oeste do Ceará, o Município de Paracuru foi inserido no programa PRODETUR / CE II, que criou o Pólo de Desenvolvimento - Costa do Sol Poente, designando-o como área prioritária do Programa no Estado, com foco, principalmente, no planejamento municipal e estruturação dos municípios. Além disto, financia o desenvolvimento da indústria do turismo, agroindústria e do setor

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.8	



de serviços, nos locais com potencial para retorno dos investimentos, representando importante vetor para o crescimento sócio-econômico de Paracuru.

Com relação às Políticas Sociais do Governo Federal, a partir do ano de 2003 houve incremento de renda regionalmente, principalmente das classes sociais de baixo poder aquisitivo, fazendo com que estas conquistassem o direito a aquisição de bens e serviços melhorando consideravelmente sua qualidade de vida, fazendo com que ocorresse demanda por energia elétrica.

O Programa Luz Para Todos foi concebido pelo Governo Federal com base no mapa da exclusão elétrica no país, existente em 2003.

O número de novas ligações de consumidores residenciais no Nordeste realizadas no âmbito do Programa Luz Para Todos atingiu, desde seu lançamento até maio de 2008, a média mensal de 14,6 mil.

No caso do Estado do Ceará, algumas empresas geradoras de energia patrocinam programas sociais para a população de baixa renda:

- Ecoelce: projeto socioambiental que troca lixo reciclável por bônus na conta de energia;
- Troca Eficiente: projeto social focado no uso eficiente da energia elétrica, que troca geladeiras da população inserida no programa Baixa Renda; e
- Energia Social: o projeto visa propiciar geração de renda às famílias que vivem em comunidades de baixo desenvolvimento socioeconômico. Prevê a capacitação para produção e comercialização de produtos artesanais.

### 3.6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A UEE Dunas de Paracuru visa à produção de eletricidade para fins comerciais, na modalidade de Produtor Independente de Energia (PIE). Utiliza o vento como fonte de energia limpa e renovável e tem previsão de operação por 20 anos; podendo ter período de operação prorrogado por mais 5 a 10 anos, a depender das manutenções e condições de mercado vigentes na época.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.9	

De acordo com o memorial descritivo, a concepção do Projeto UEE Dunas de Paracuru pode ser entendida por três fases distintas: planejamento, incluindo os estudos e projetos do empreendimento; implantação, com a construção do canteiro de obras, as vias de acesso, fundações, cabeamento elétrico, aquisição dos aerogeradores, instalação e montagem dos aerogeradores; e, operação do empreendimento, que é o funcionamento propriamente dito dos aerogeradores para geração de eletricidade.

### **3.6.1. Etapa de Planejamento**

#### **3.6.1.1. Estudos Básicos**

Os estudos básicos contemplaram o estudo de viabilidade econômica, que determinam a viabilidade de implantação do empreendimento na área pleiteada para o licenciamento ambiental.

#### **3.6.1.2. Projeto Funcional**

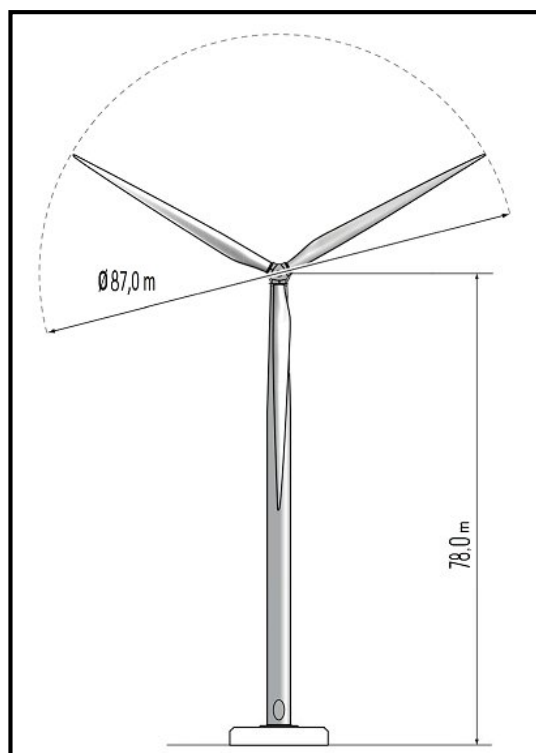
O projeto funcional do empreendimento compreende a seleção da turbina eólica. Ressaltando que a eficiência de uma central eólica depende também das condições do sítio e dos parâmetros do vento.

##### **a) Descrição do aerogerador**

O projeto de engenharia do modelo de aerogerador Gamesa G87, classe IEC II-A, é baseado numa máquina com rotor de três pás, eixo horizontal de concepção *upwind*, ou seja: o rotor opera na frente da torre, e controle de potência por *Pitch* - passo variável.

A torre será fixada ao solo por meio de uma fundação de concreto armado, com dimensões aproximadas de 20 m x 20 m. As principais dimensões do aerogerador são apresentadas na Figura 3.1.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.10	



**Figura 3.1** Principais dimensões do aerogerador Gamesa G87 2.000 kW.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.

O nível do ruído de um único aerogerador em sua base é, em média, 60 dBA. O Sistema de Controle de Ruído permite programar a emissão de ruídos de acordo com critérios pré-estabelecidos.

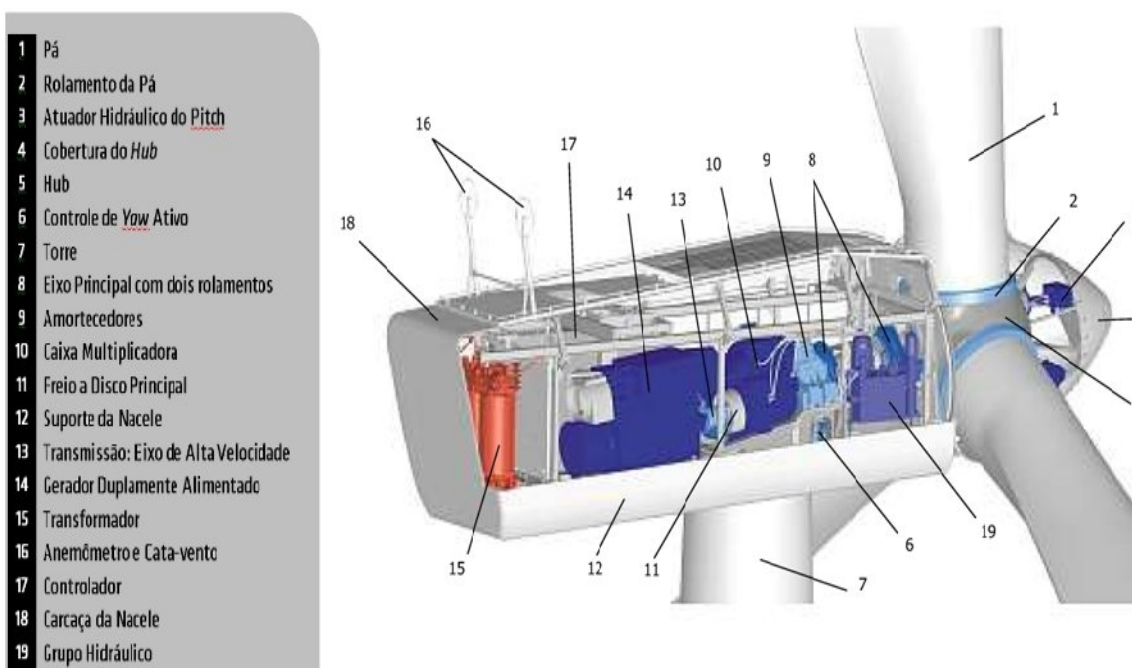
#### b) Curva de Potência

Estas curvas são levantadas em campo, utilizando procedimentos recomendados em normas internacionais.

#### c) Descrição dos Componentes

Os principais componentes da turbina Gamesa G87 são: a fundação, a torre, a nacele e o rotor. A Figura 3.2 esquematiza os principais equipamentos eletromecânicos abrigados na nacele da turbina Gamesa G87 2.000kW.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.11	



**Figura 3.2-** Nacele da turbina eólica Gamesa G87 2.000kW IEC II-A 60HZ.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.

A Figura 3.3 ilustra aerogeradores Gamesa G87 já instalados e operando.



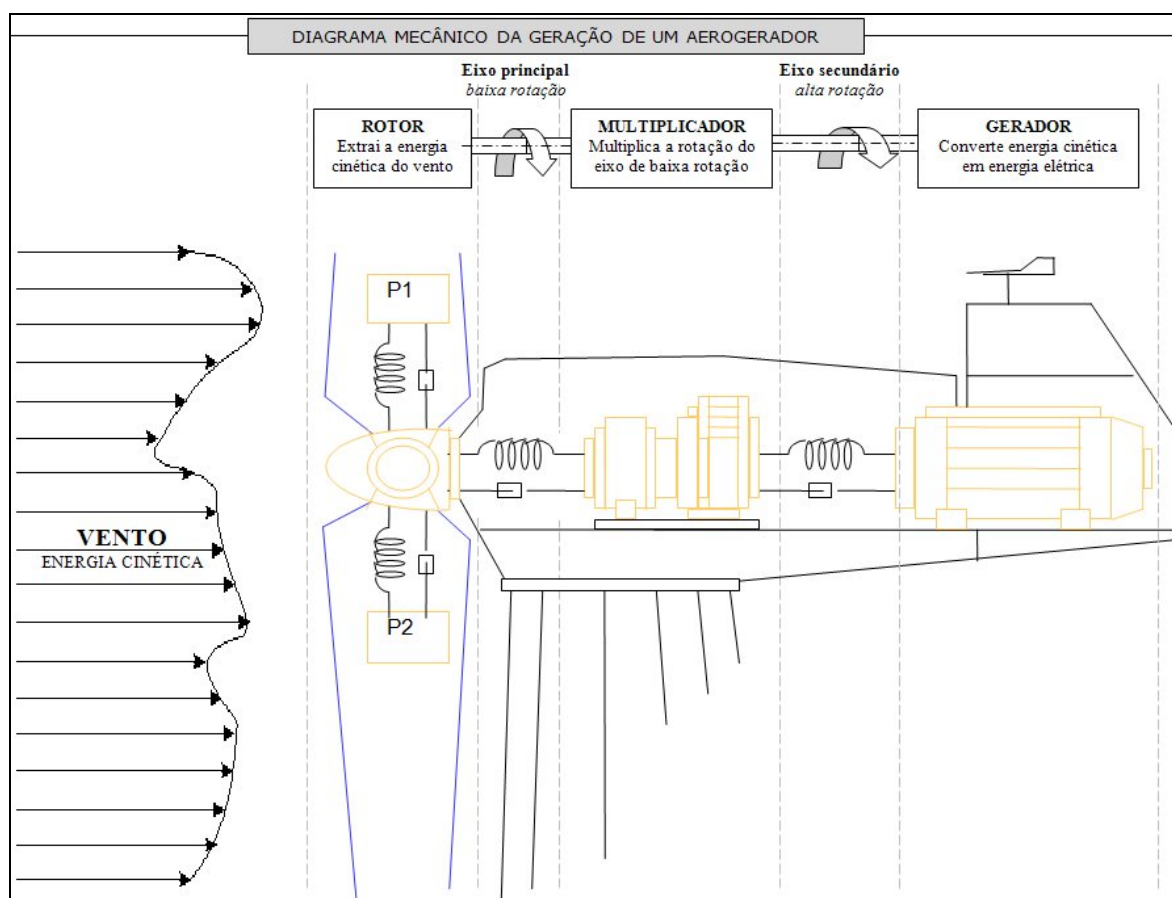
**Figura 3.3 -** Turbinas Eólicas Gamesa G87 2.000kW.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.12	

#### d) Processo de Geração de Energia

As turbinas eólicas modernas são máquinas mecanicoelétricas com componentes eletrônicos que convertem a energia cinética de uma massa de ar em energia mecânica e, depois, em energia elétrica.

O diagrama apresentado na Figura 3.4 mostra o processo desta conversão.



**Figura 3.4** Diagrama Mecânico de Geração.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.

#### e) Tecnologia

O mercado mundial de energia eólica tem sofrido uma revolução tecnológica nos últimos 20 anos. A evolução da aerodinâmica, eletrônica, mecânica dos materiais e os softwares foram os grandes responsáveis por este desenvolvimento.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.13	

### 3.6.1.3. Projeto Básico – Arranjo Geral

A UEE Dunas de Paracuru será composta por 21 (vinte e um) aerogeradores Gamesa G87 2.000kW IEC II-A 60HZ, com potência nominal de 2.000 kW. O controle das torres aerogadoras partirá da Casa de Controle por cabeamento de controle, as quais estarão conectadas por estradas conectoras internas.

As posições definitivas de instalação dos aerogeradores no terreno deverão levar em conta aspectos técnicos, operacionais, ambientais e estéticos relevantes para o empreendimento. Também deverão ser construídos: canteiro de obras, guarita, pátios de manobra para os guindastes, vias de acesso, instalações de apoio e subestação elétrica de saída. As áreas não aproveitadas poderão ser utilizadas para outras atividades, desde que não interfiram na operação da central eólica.

A Figura 3.5 apresenta fotomontagem computacional de como poderá ficar a UEE Dunas de Paracuru após a sua implantação.



**Figura 3.5** – Fotomontagem da UEE Dunas de Paracuru, município de Paracuru, CE.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.14	



#### 3.6.1.4. Estudo Ambiental do Projeto da UEE

O estudo ambiental deve atender às especificações e diretrizes estabelecidas contidas no Termo de Referência emitido pelo órgão responsável pelo Licenciamento. Destaca-se que a produção de energia elétrica a partir do aproveitamento da velocidade dos ventos é uma das alternativas de geração de energia de maior compatibilidade com o meio ambiente.

Ainda, neste sentido pode-se exemplificar que a emissão de ruídos em parques eólicos já em operação é inferior a 45 dB, a 180m de distância da torre de 80 metros de altura (altura do cubo do rotor). Já com relação ao uso e ocupação do solo, estima-se uma ocupação inferior a 2% da área total, sendo ainda que esse tipo de produção de eletricidade é compatível com a utilização simultânea da área para desenvolvimento de outras atividades como pecuária, agricultura, horticultura, floricultura, turismo, entre outras.

#### 3.6.1.5. Estudo de Rota de Acesso e Transporte de equipamentos

O acesso é feito pela BR-020, seguindo-se pela BR-222, até a localidade de Croatá. Neste ponto, toma-se a CE 341 até a entrada do município de Paracuru. Logo após, toma-se à direita a estrada que dá acesso ao Terminal de cargas da Petrobrás, seguindo-se nesta até o limite da propriedade destinada à implantação da central eólica.

O transporte dos materiais e equipamentos dar-se-á através de caminhões comuns e veículos especiais (carretas estendidas, Figura 3.6, ou com múltiplos pneus, Figura 3.7, – para redução do peso por eixo no transporte de equipamentos extremamente pesados).

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.15	





**Figura 3.6** Transporte de 2 pás.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.



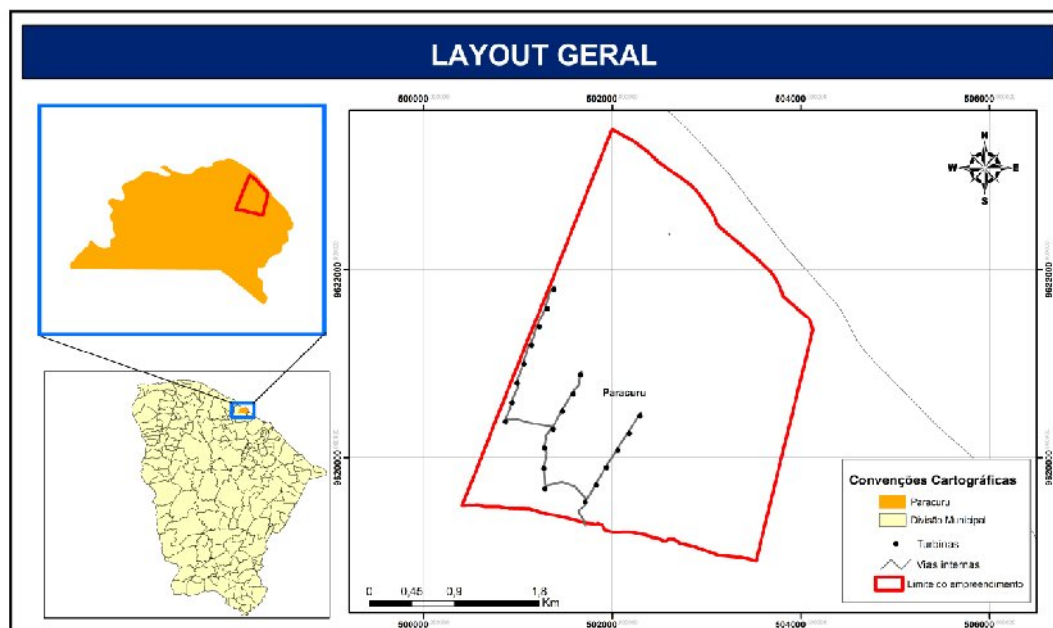
**Figura 3.7.** Transporte de uma seção da torre.  
**Fonte:** BRASELCO, 2010.

### 3.6.2. Etapa de Implantação

#### 3.6.2.1. Projeto Básico - Civil

As obras e instalações previstas para a UEE estão relacionadas às fundações dos aerogeradores, pátios de manobras para os guindastes, vias internas de acesso, instalações das Subestações unitárias e de saída da central e estruturas de apoio (guaritas de segurança, sala de controle e almoxarifado). As áreas não aproveitadas poderão ser utilizadas para outras atividades, desde que não interfiram na operação da central eólica. O Mapa 3.3 apresenta de forma geral o projeto básico para UEE.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.16	



**Mapa 3.3** – Layout do Projeto básico da UEE Dunas de Paracuru.

As etapas da construção do empreendimento compreendem a instalação do canteiro de obras, locação de aerogeradores, planejamento e projeção das fundações e plataformas (Figura 3.8), construção das vias de acesso internas, uso de equipamentos como guindastes, caminhões e guindastes na montagem das turbinas, escavação de um poço artesiano para o suprimento de água durante a fase de operação, contratação de mão-de-obra (engenheiros, técnicos e operários) e disponibilização de equipamentos visando a segurança individual dos trabalhadores e geral da UEE.



**Figura 3.8** – Modelo de base de uma turbina aerogeradora.  
**Fonte:** Braselco, 2010.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.17	

### 3.6.2.2. Projeto Básico – Elétrico

As turbinas eólicas serão agrupadas em três conjuntos com 7 máquinas. Cada conjunto corresponderá a um alimentador que conduzirá a energia gerada até a Subestação de saída.

Cada turbina eólica possui um sistema de controle microprocessado (abrigado na parte inferior interna da torre metálica) com módulos de supervisão e controle completos, garante a segurança e a otimização de sua operação. A linha de transmissão deverá ser de instalação aérea, sustentada por estruturas metálicas, segundo os padrões da CHESF.

### 3.6.3. Etapa de Operação

Durante essa etapa, deve-se considerar dois critérios: o consumo de água e esgotamento e a requisição de empregos.

Quanto ao consumo de água e esgotamento sanitário, o volume de água requerido não é tão grande, mas faz-se necessária a escavação de um poço artesiano, que deverá servir como fonte deste recurso durante a operação da UEE, ou a contratação de carros-pipa, caso a rede pública de abastecimento não alcance o local.

Quanto aos empregos gerados durante a operação da central eólica, não há a necessidade de manter uma grande quantidade de pessoal para a manutenção e operação da usina. Em geral, são contratados 5 operadores de subestação, 1 auxiliar de serviços gerais, 2 vigilantes e 1 gerente de operação e manutenção.

## 3.7. CUSTOS DO PROJETO

Os valores iniciais dos custos referentes à UEE Dunas de Paracuru foram estimados e são apresentados na Tabela 3.7.1

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.18	

Tabela 3.1

Tabela de Custos do Projeto Eólico	
CUSTOS	VALOR (R\$)
<b>Custos Diretos</b>	
Aquisição de Terrenos	-
Ações Sócio Ambientais (0,5% do Total)	1.188.391,06
Obras Civas	14.736.000,00
Equipamentos Principais de Geração	92.610.000,00
<b>Sistemas Auxiliares</b>	<b>8.232.000,00</b>
Mecânicos	740.880,00
Elétricos	3.498.600,00
Instrumentação	-
Proteção e Controle	782.040,00
Comunicações	3.210.480,00
Subestação da Central Eólica	10.584.000,00
Linha de Transmissão e Conexão	32.780.000,00
Transporte e Seguro	24.380.000,00
Montagem e Testes	29.400.000,00
<b>Total dos Custos Diretos</b>	<b>213.910.391,06</b>
<b>Total dos Custos Indiretos</b>	<b>23.767.821,23</b>
<b>Custo Total da EOL</b>	<b>237.678.212,29</b>

Fonte: BRASELCO, 2010.

### 3.8. ESTUDO DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A escolha do local adequado à implantação de um projeto de parque eólico deve considerar principalmente seis aspectos fundamentais:

- Potencial Eólico da região *versus* Aspectos Ambientais:
- Aspectos Sócio-econômicos:
- Conexão ao sistema elétrico:
- Aspectos Fundiários:
- Disponibilidade da área no DNPM.

Foram avaliadas inúmeras alternativas relacionadas ao potencial eólico, aos aspectos ambientais, à conexão ao sistema elétrico, aos aspectos fundiários e disponibilidade da área no DNPM. As análises convergiram para a escolha da

Fazenda Freixeiras, localizada em Paracuru, para desenvolvimento de projetos de central geradora eólica.

### 3.9. ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

A energia eólica é uma energia renovável e de baixo impacto ambiental. Não existem emissões de gases na geração, rejeitos sólidos, efluentes, nem tampouco consumo de outros bens naturais, pois o único processo existente durante a operação é de transformação da energia cinética, de uma massa de ar em movimento (vento), em energia elétrica. O potencial poluidor-degradador das eólicas é muito reduzido.

Baseando-se no melhor compromisso entre investimento necessário, eficiência energética e impactos ambientais, a melhor alternativa tecnológica encontrada para produção de energia e para o projeto de engenharia em Paracuru, município litorâneo do Estado do Ceará, foi a construção de centrais geradoras eólicas com a utilização de turbinas eólicas com as seguintes características:

- ✓ Potência Nominal: 2 MW;
- ✓ Altura de torre: 78 metros;
- ✓ Tamanho das pás (hélices): 43 metros.

RET.01-RIMA-163-2010-REV.0	3.0 EMPREENDIMENTO	JANEIRO/2011
	3.20	