

## 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 independentes 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**

As usinas eólicas pertencentes à NOVAE ENERGIES DO BRAZIL GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA. terão uma Subestação Elevadora Compartilhada 34,5/230 kV, localizada dentro do terreno da usina AGRO-SERRA IV.

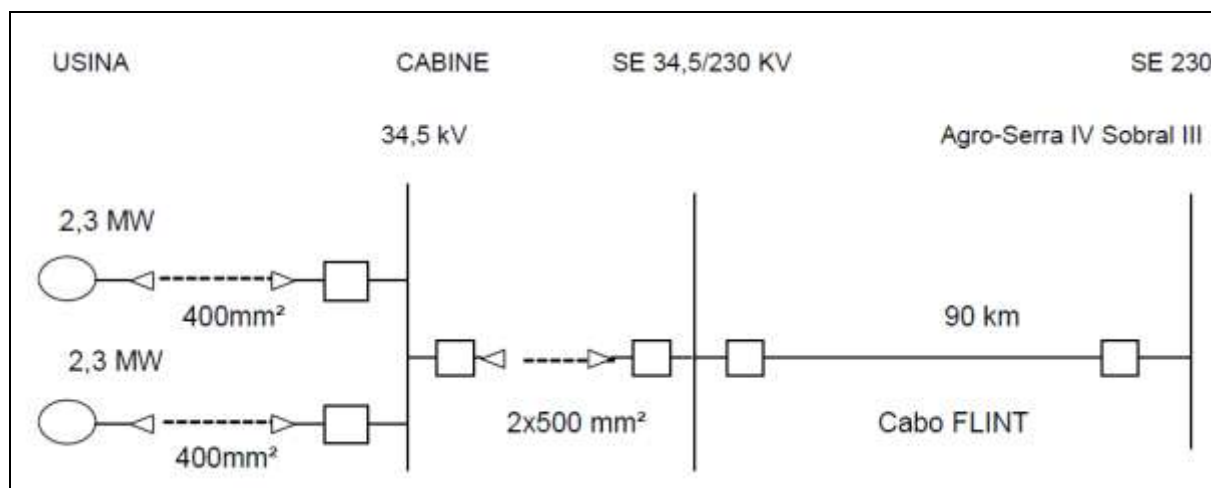
A Rede de Distribuição Interna 34,5 kV das usinas, terá em cada, 02 (dois) circuitos de distribuição subterrâneos que comporão o Alimentador (AL 01) da SE Veado Seco I.

Será construída uma cabine em alvenaria dentro do terreno das usinas para abrigar um Cubículo Blindado tipo Metal-clad Switchergear 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 AGRO-SERRA IV, 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. Conforme Figura 2.2 abaixo:

**Figura 2.2** – Diagrama Unifilar dos empreendimentos



**Fonte** – Memorial Descritivo / Nova Energies Brazil

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 com potência de 140 MVA (2x70 MVA) 34,5/230 kV, compartilhada com entre as usinas AGROSERRA I, II, III, IV, V e VI;
- ❖ construção de uma Linha de Transmissão 230 kV, compartilhada entre as usinas AGRO-SERRA I, II, III, IV, V e VI, 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 AGRO-SERRA IV 34,5/230 kV e a SE Sobral III 230 kV, de propriedade da CHESF;
- ❖ construção do Ponto de Conexão 230 kV, compartilhado entre as usinas AGRO-SERRA I, II, III, IV, V e VI, 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.


Assim, a Central Eólica AGRO-SERRA I (25,3 MW) terá o investimento de R\$ 101.200.000,00 (cento e um milhões e duzentos mil reais), a Central Eólica AGRO-SERRA III (27,6 MW) terá o investimento de R\$ 110.400.000,00 (cento e dez milhões e quatrocentos mil reais), a Central Eólica AGRO-SERRA VI (18,4 MW) terá o investimento de R\$ 73.600.000,00 (setenta e três milhões e seiscentos mil reais) e as Centrais Eólicas AGRO-SERRA II (27,6 MW), AGRO-SERRA IV (27,6 MW) e AGRO-SERRA V (27,6 MW) terão cada uma 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 2.6 apresenta o cronograma de implantação do empreendimento.

**Quadro 2.6** – 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 AGRO-SERRA I, AGRO-SERRA II, AGRO-SERRA III, AGRO-SERRA IV, AGRO-SERRA V e AGRO-SERRA VI bem como o dimensionamento encontram-se descritos nos dados técnicos dos empreendimentos.

A descrição dos projetos são apresentadas 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 277/2011 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.