

## 2. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA

### 2.1. FASES DO EMPREENDIMENTO

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO FAISA** se efetivará em três fases, sendo: estudos e projetos, incluindo o planejamento do empreendimento; implantação,

com a construção das vias de acesso, fundações, cabeamento elétrico, aquisição dos aerogeradores, instalação e montagem dos aerogeradores e operação do empreendimento (Quadro 2.1).

**Quadro 2.1 – Fluxograma das Fases do Empreendimento**

COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE

Fases e Componentes do Projeto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTUDOS E PROJETOS <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ ESTUDOS BÁSICOS <ul style="list-style-type: none"> <li>. Estudo de Viabilidade Econômica</li> <li>. Levantamento Planialtimétrico</li> <li>. Estudo de Caracterização Eólica da Região</li> <li>. Estudo de Análise de Risco</li> </ul> </li> <li>▫ PROJETO BÁSICO DO COMPLEXO EÓLICO <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dados Técnicos do Projeto</li> <li>. Sistema Elétrico</li> <li>. Projeto Civil</li> </ul> </li> <li>▫ ESTUDO AMBIENTAL</li> </ul> </li> <li>- IMPLANTAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CONTRAÇÃO DOS EMPREITEIROS / MÃO-DE-OBRA</li> <li>▫ INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</li> <li>▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE MATERIAIS</li> <li>▫ LIMPEZA DA ÁREA / SUPRESSÃO VEGETAL</li> <li>▫ CONSTRUÇÃO DAS VIAS DE ACESSO</li> <li>▫ CONSTRUÇÃO DAS EDIFICAÇÕES</li> <li>▫ CONSTRUÇÕES DAS FUNDAÇÕES</li> <li>▫ MONTAGEM DOS AEROGERADORES</li> <li>▫ CABEAMENTO ELÉTRICO</li> <li>▫ INTERLIGAÇÃO ELÉTRICA</li> <li>▫ TESTES PRÉ-OPERACIONAIS E COMISSIONAMENTO</li> <li>▫ DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA</li> </ul> </li> <li>- OPERAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</li> <li>▫ MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS</li> </ul> </li> </ul>

### 2.1.1. Fase de Estudos e Projetos

O dimensionamento dos Parques Eólicos teve como referência os estudos básicos: estudo de viabilidade econômica; levantamento topográfico; estudo arqueológico; e estudo da caracterização eólica da região. Já na etapa posterior ao projeto de dimensionamento, seguiu-se o estudo ambiental, através da realização dos Relatórios Ambientais Simplificados para o licenciamento ambiental prévio, e nesta fase, para a obtenção da Licença de Instalação, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, o qual fica consubstanciado no presente documento.

#### 2.1.1.1. Estudos Básicos

##### 2.1.1.1.1. Estudo de Viabilidade Econômica

O Estudo de Viabilidade Econômica envolveu uma avaliação de custo/benefícios do projeto por parte do empreendedor.

Para avaliação econômica do projeto foram considerados todos os custos de implantação, operação e manutenção dos parques eólicos.

Considerando as premissas econômicas básicas, como taxa de juros, previsão de inflação, impostos, contribuições pertinentes, e com base em uma análise de fluxo de caixa, o projeto mostrou plena viabilidade econômica.

##### 2.1.1.1.2. Levantamento Planialtimétrico

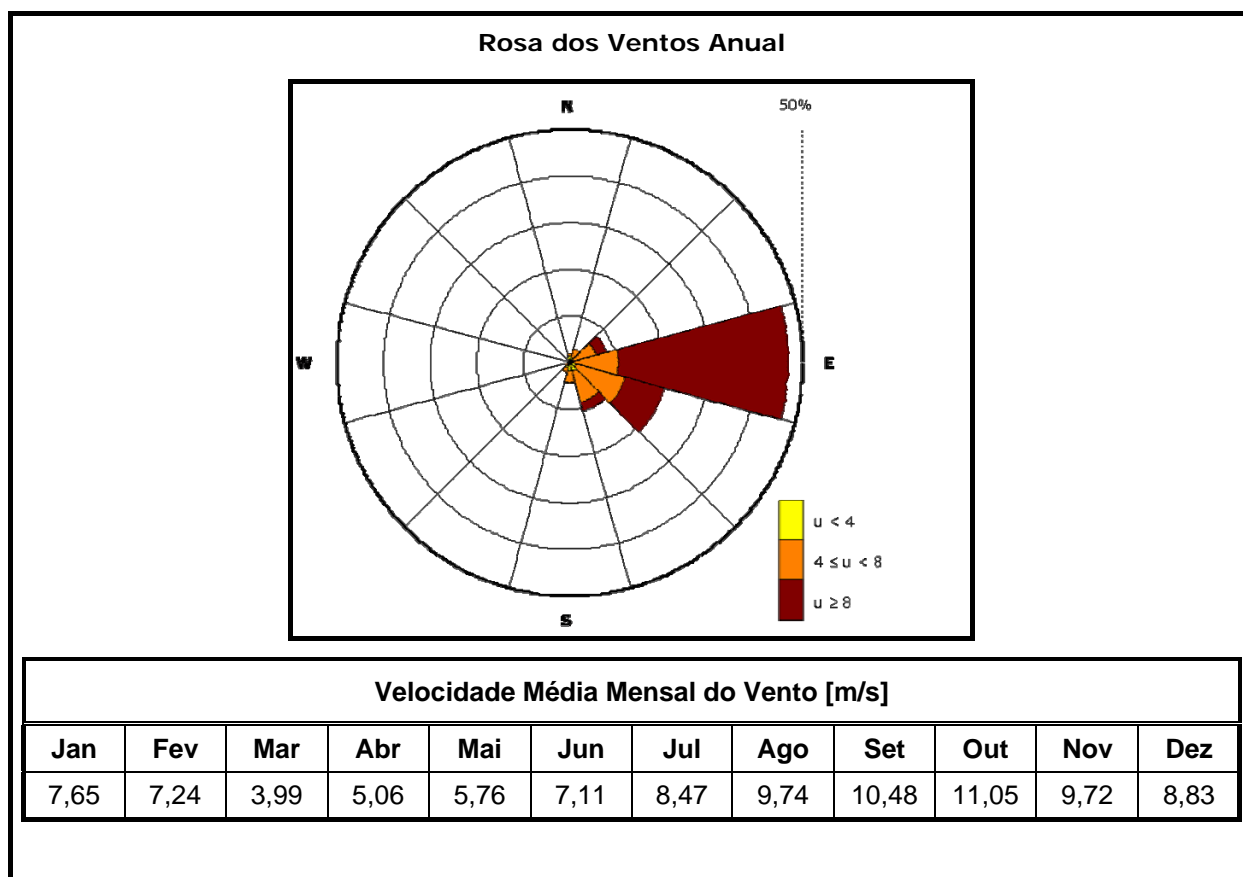
O produto deste levantamento é apresentado no Mapa Planialtimétrico, no Volume III – Anexos.

##### 2.1.1.1.3. Estudo de Caracterização Eólica

No estudo da caracterização eólica, considerou-se as informações relativas ao clima e fluxo eólico na região, a partir dos fatores climáticos globais.

A Figura 2.1 apresenta os valores de ventos obtidos para a área em foco.

**Figura 2.1 – Parâmetros de Ventos da Área**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: BRASELCO, 2009.

#### 2.1.1.1.4. Estudo de Análise de Risco

Para cada usina eólio-elétrica que integra o **COMPLEXO EÓLICO FAISA** foi elaborado o Estudo de Análise de Risco – EAR, o Plano de Gerenciamento de Risco – PGR e o Procedimento de Resposta à Emergência - PRE

Estes estudos foram elaborados pela empresa AMPLA Engenharia, Assessoria, Meio Ambiente e Planejamento Ltda., tendo como Responsável Técnico o Engenheiro Químico José Euber de Vasconcelos Araújo, CREA/CE N°. 1.962-D.

Os EAR`s foram entregues a SEMACE em 15 de setembro de 2010 (Protocolo N° 09416624-2), e desta forma já constam no processo de licenciamento ambiental do empreendimento.

#### 2.1.1.2. **Projeto Básico do Complexo Eólico**

As posições definitivas de instalação dos aerogeradores no terreno (*micrositing*) levaram em conta aspectos técnicos, ambientais, operacionais e estéticos relevantes para o empreendimento; sendo estes, provenientes dos projetos executivos da planta.

Cada parque que constitui o **COMPLEXO EÓLICO FAISA** será composto por aerogeradores Suzlon *S88 IEC II-A 60Hz*, com potência nominal de 2.100 kW, totalizando uma capacidade instalada do complexo eólico de 134,40 MW, com 64 aerogeradores operando.

O **COMPLEXO EÓLICO FAISA** é constituído por:

- **UEE Faixa I**, com potência instalada de 27,3 MW, é constituída por 13 (treze) turbinas eólicas, divididas em dois circuitos, um com seis máquinas e outro com sete máquinas.
- **UEE Faixa II**, com potência instalada prevista de 25,2 MW, é constituída por 12 (doze) turbinas eólicas, divididas em dois circuitos com seis máquinas cada.
- **UEE Faixa III**, com potência instalada de 27,3 MW, é constituída por 13 (treze) turbinas eólicas, divididas em dois circuitos, um com seis máquinas e outro com sete máquinas.
- **UEE Faixa IV**, com potência instalada de 25,2 MW, é constituída por 12 (doze)

turbinas eólicas, divididas em dois circuitos com seis máquinas cada.

- **UEE Faixa V**, com potência instalada de 29,4 MW, é constituída por 14 (quatorze) turbinas eólicas, divididas em dois circuitos de sete máquinas cada.

Cada aerogerador será constituído de uma torre 80,0 m, rotor e 3 pás com 44,0 m. A capacidade nominal de cada gerador é 2.100 kW na velocidade rotacional de 1.836 rpm. A faixa de velocidade operacional do gerador é entre 1.800 e 2.100 rpm.

Na área que abrange as instalações dos Parques Eólicos também serão construídos: pátios de manobra para os guindastes, vias de acesso, instalações de apoio e subestação elétrica unitária. As áreas não aproveitadas poderão ser utilizadas para outras atividades; desde que não interfiram na operação dos Parques Eólicos.

No Volume III – Anexos é apresentada a Planta Geral do **COMPLEXO EÓLICO FAISA** e o detalhamento das UEE`s Faixa I, Faixa II, Faixa III, Faixa IV e Faixa V (Projeto Básico Geométrico), bem como o memorial descritivo.

#### 2.1.1.2.1. Dados Técnicos do Projeto

O **COMPLEXO EÓLICO FAISA** está projetado com a seguinte estrutura básica:

- 64 (sessenta e quatro) aerogeradores com potência nominal de 2.100 kW.
- Estradas de acesso aos aerogeradores.
- Cabeamento elétrico.
- 01 Subestação elevadora de tensão de acordo com especificações da COELCE.
- Cabeamento de controle.
- Casa de controle.

- Sistema Operacional dos Parques Eólicos

O projeto de engenharia do modelo de aerogerador *Suzlon S88*, classe IEC II-A, é baseado numa máquina com rotor de três pás, eixo horizontal. A máquina é projetada para emitir baixos índices de ruído sendo capaz de produzir eletricidade com velocidades de vento a partir de 4 m/s, atingindo sua capacidade nominal em velocidades próximas a 14 m/s e interrompendo a sua geração em velocidades de vento superiores a 25 m/s.

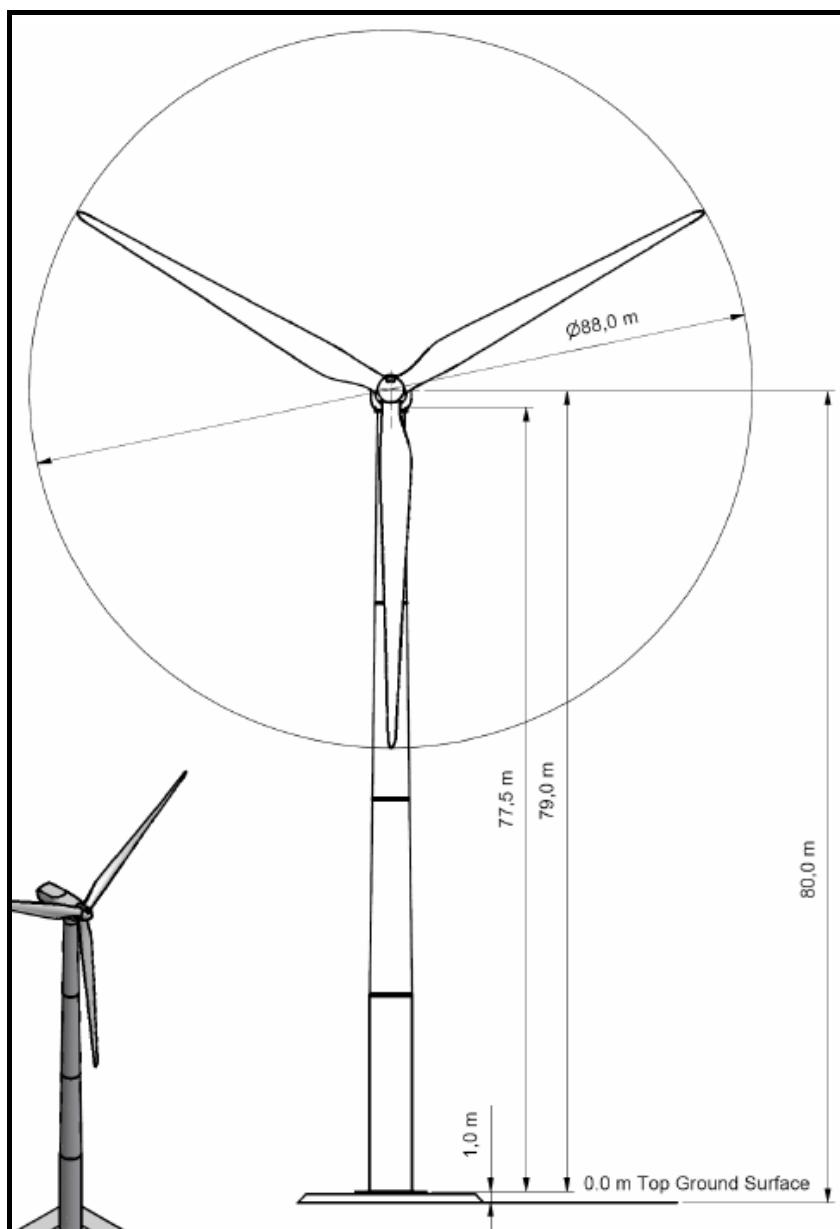
O aerogerador também possui pára-raios nas pás, além de sensores de proteção, por meios de medições do vento, estruturais, elétricas, temperatura, entre outros. Todo o controle operacional da máquina, dos parâmetros elétricos da energia produzida e procedimentos de proteção é feito automaticamente a partir de um sistema de controle computadorizado (inclui os sistemas de supervisão, proteção e controle) abrigado na parte inferior e interna da torre metálica. Para tanto o sistema de controle utiliza informações dos diferentes sensores instalados em vários locais da máquina.

As principais dimensões do aerogerador são apresentadas na Figura 2.2 e a Figura 2.3 apresenta os principais equipamentos eletromecânicos abrigados na *nacele* da turbina *Suzlon S88 2.100kW*.

Na subestação de saída do complexo eólico será instalado um transformador elevador trifásico com capacidade de 120/150 MVA, na ligação estrela (MT) / delta (AT) e com os níveis de tensão 34,5 kV / 230 kV.

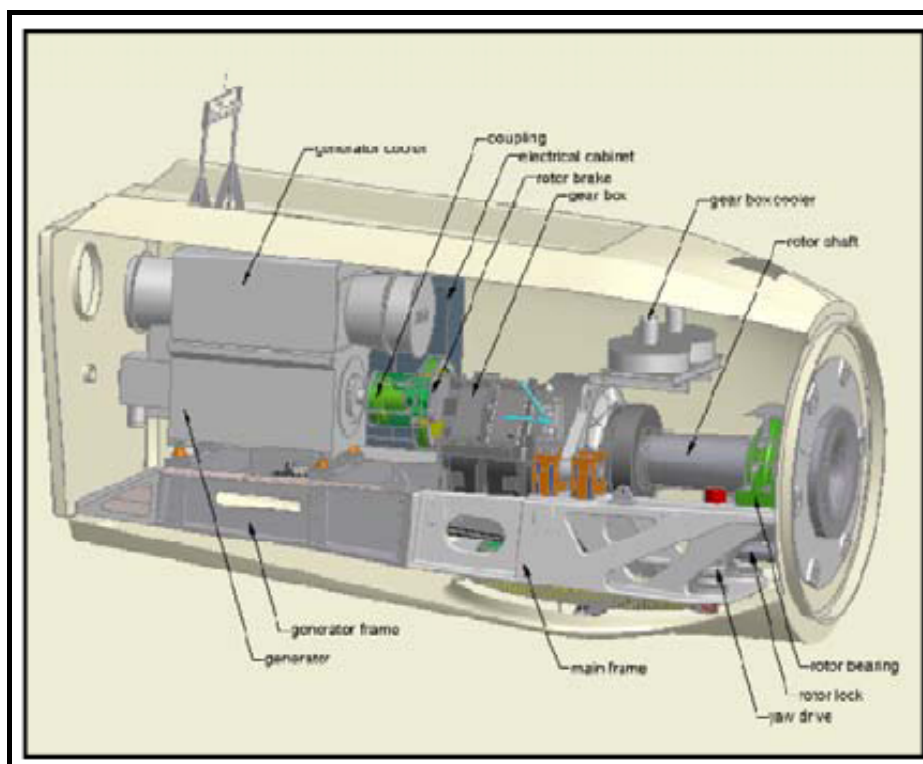
**Figura 2.2 – Desenho Esquemático do Aerogerador**

COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: BRASELCO, 2008.

**Figura 2.3 – Desenho Esquemático da Nacele da Turbina Suzlon S88 2.100kW**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: BRASELCO, 2008.

Quanto à emissão de ruídos, o modelo de aerogerador a ser empregado é projetado para emitir baixos índices de ruído, o que só reforça, em termos de emissão de ruídos e vibrações, uma significativa tendência à não geração desses, estando estas dentro dos limites toleráveis e dos padrões normais de emissões.

A projeção dos níveis de ruídos emitidos pelo aerogerador pode ser assim esperado:

- 10,0m da fonte: o nível de ruído é de cerca de 100 dB(A);
- 43,0m de distância: o nível de ruído é de cerca de 55 a 60 dB(A), o que corresponde ao ruído emitido por uma secadora de roupas;
- 172,0m da fonte: o nível de ruído é de cerca de 44 dB(A), o que corresponde ao ruído emitido em uma sala de estar de uma residência;
- a partir de 260,0m de distância: o nível de ruído é de aproximadamente 40 dB(A), o que é mascarado pelo ruído que produz o vento nas folhas das árvores ou dos arbustos e os pássaros.
- a partir de 500,0m: o nível sonoro torna-se inferior a 35 dB(A) e o ruído da turbina passa a ser imperceptível sobre o ruído do ambiente.

O **COMPLEXO EÓLICO FAISA** deverá ter a conexão compartilhada entre seus parques - Faixa I, Faixa II, Faixa III, Faixa IV e Faixa V - juntamente de outro parque eólico fora do complexo chamado UEE Embuaca, de acordo com o resultado do leilão de energia. Neste caso, uma única SE de saída deverá ser construída com transformador de 120/150 MVA.

Da saída da subestação partirá uma linha de transmissão, provavelmente, compartilhada, em circuito simples, com nível de tensão de 230 kV, com comprimento aproximado de 60,0 km até a Subestação de Pecem II.

#### 2.1.1.2.2. Projeto Civil

As obras e instalações civis previstas para o **COMPLEXO EÓLICO FAISA** estão relacionadas às vias de acesso internas, as plataformas de montagem do aerogeradores, às fundações dos aerogeradores, a subestação e guarita.

- Vias de Acesso Internas e Plataformas de Montagem

As vias internas serão construídas com areia vermelha, brita, pedregulho e água, os quais,

depois de compactados, podem suportar o peso de veículos pesados e são bem mais baratos que o asfalto.

As vias de acesso do **COMPLEXO EÓLICO FAISA** terão 13,0m de largura, com inclinação de 2,5% e base de aterro de 15,0m.

O sistema de drenagem projetado tem por finalidade facilitar o escoamento das águas pluviais, diminuindo ou até mesmo evitando o impacto da erosão no pavimento causada pelas águas das chuvas. Esse sistema será formado por diferentes tipos de elementos de drenagem como sarjetas, descidas d'água, meio fios e bueiros.

A plataforma de montagem do aerogerador possui dimensões de 58,0 x 30,0 m, para permitir as manobras dos guindastes e a montagem dos aerogeradores.

A Figura 2.4 mostra um corte das vias de acesso e o dimensionamento das plataformas.

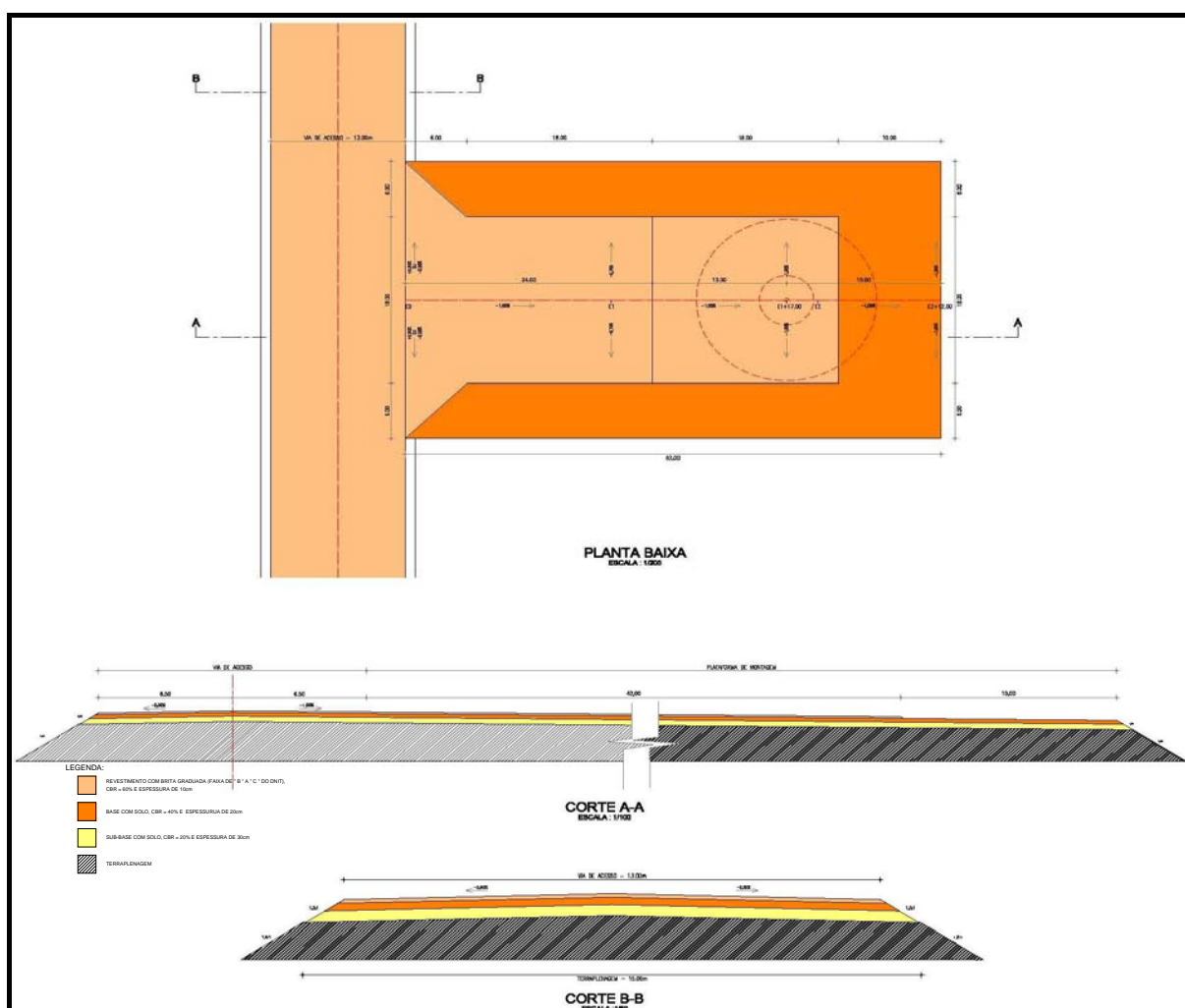
No Volume III – Anexos são apresentadas as plantas dos Projetos Básico Geométrico, de Pavimentação e Drenagem.

- Fundações

A torre será fixada ao solo por meio de uma fundação de concreto armado, com dimensões aproximadas de 16,5 m x 16,5 m.

A Suzlon já possui o projeto de fundações para o aerogerador S88 sendo, no entanto, necessária a realização da adequação do projeto às normas brasileiras e ao tipo de solo em que a fundação será apoiada. A Figura 2.5 apresenta a fundação tipo dos aerogeradores já concretada.

**Figura 2.4 – Vias de Acesso e Plataforma de Montagem – Planta Baixa e Cortes**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: Martifer, 2010.

**Figura 2.5 – Plataforma de Fixação das Torres dos Aerogeradores**

COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



No Volume III – Anexos é apresentado o Projeto das Fundações.

- Guarita

A guarita será uma pequena edificação de 10,5m<sup>2</sup> localizada na entrada principal do empreendimento à CE-163, composta por uma sala e banheiro.

- Subestação

A subestação terá cerca de 26,0m<sup>2</sup> e ficará localizada na UEE Faixa II. No Volume III – Anexos é apresentada Planta Baixa da Subestação.

- Casa de Comando

A casa de comando ficará localizada na UEE Faixa II e contará com sala de controle, depósito, dormitório, copa e banheiro. Os efluentes líquidos gerados serão destinados a um sumidouro.

No Volume III – Anexos são apresentadas as Plantas da Casa de Comando - Planta Baixa, Corte e Detalhes - com seus sistemas de água e esgoto.

### **2.1.1.3. Estudo Ambiental**

Os estudos ambientais relativos ao empreendimento referem-se a dois momentos: 1) aos estudos de zoneamento ambiental com vistas a estabelecerem-se as formas de uso e ocupação do terreno. Desse estudo resultaram os Mapas de Unidades de Intervenção e de Zoneamento Geoambiental; e 2) ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental

- RIMA, os quais foram elaborados nos termos da legislação ambiental vigente, bem como atendendo as diretrizes da SEMACE.

Para elaboração do EIA/RIMA foi formada uma equipe técnica multi e interdisciplinar visando à integração de conhecimentos técnicos e científicos para diagnosticar as condições atuais da área, avaliar a viabilidade ambiental do projeto na área alvo do estudo e suas intervenções com os componentes ambientais das áreas de influência direta e indireta do projeto, e por fim prognosticar os efeitos decorrentes do empreendimento, obtendo subsídios para propor medidas e planos de controle ambiental, visando maximizar os benefícios e minimizar as adversidades do empreendimento.

São objetivos de Estudos de Impactos Ambientais:

- antecipar, evitar, minimizar ou reverter adversidades significativas de natureza biofísica, social e outras consideradas relevantes;
- garantir a segurança, saúde, produtividade e capacidade dos sistemas naturais e processos ecológicos, assim como proteger os aspectos estéticos e culturais do meio ambiente;
- garantir a maior amplitude possível de usos e benefícios dos ambientes não degradados, sem riscos ou outras consequências indesejáveis;

- garantir a qualidade dos recursos renováveis, induzindo a reciclagem dos recursos não-renováveis; e,
- promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e o gerenciamento dos recursos naturais.

O Estudo de Impacto Ambiental foi desenvolvido obedecendo a seguinte metodologia de trabalho:

- Etapa I – Definição de Estratégia de Trabalho
- Etapa II – Definição das Áreas de Influência Direta e Indireta
- Etapa III – Diagnóstico Ambiental
- Etapa IV – Caracterização Técnica do Empreendimento
- Etapa V – Identificação dos Impactos Ambientais
- Etapa VI – Definição de Medidas Mitigadoras
- Etapa VII – Plano de Controle e Monitoramento dos Impactos
- Etapa VIII – Prognóstico

## 2.1.2. Fase de Implantação

Nesta fase, o projeto materializa-se através das diversas atividades que devem ser realizadas. Dentre elas: aquisição dos equipamentos, contratação dos fornecedores de serviços de engenharia, instalação do canteiro, limpeza da área/desmatamento, terraplanagem, drenagem, pavimentação dos acessos, edificações (fundações, montagem das torres, instalação e montagem do aerogerador, montagem da rede de distribuição, conexão elétrica, etc.) e subestação.

### 2.1.2.1. Contratação de Empreiteira / Mão-de-obra

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

O contingente de engenheiros, técnicos e operários que atuam, durante a construção de uma central eólica é em média de 382 pessoas. Em geral são necessários os seguintes tipos de equipes e quantitativos:

- Civil: 200 operários;
- Montagem: 100 operários;

- Comissionamento: 15 operários;
- Elétrico: operários 67.

A seleção de pessoal para a obra priorizará a mão-de-obra voltada ao setor de construção civil na área de influência funcional do empreendimento, sempre que esta atender a demanda da obra.

### 2.1.2.2. Instalação do Canteiro de Obras

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

Para atendimento à logística das obras do projeto do **COMPLEXO EÓLICO FAISA** será instalado 1 (um) canteiro de obras na área da UEE Faixa I, que atenderá a todo o complexo, conforme desenho apresentado na Planta do Projeto Geométrico da UEE Faixa I, no Volume III – Anexos.

A edificação compõe-se de um pavimento que contém: refeitório, 3 banheiros masculinos, 2 banheiros femininos, lavagem de painéis, estacionamento 12 vagas, almoxarifado, 11 salas de escritório. O canteiro de obras estará disposto conforme *layout* apresentado na Figura 2.6.

Não será utilizado sistema de tratamento de efluentes líquidos sanitários. Serão instalados 4 tanques de 1,0m<sup>3</sup> hermeticamente fechados com abertura superior para recolhimento periódico por caminhões limpa fossa, devidamente licenciados pelo órgão ambiental pertinente.

### 2.1.2.3. Mobilização de Equipamentos

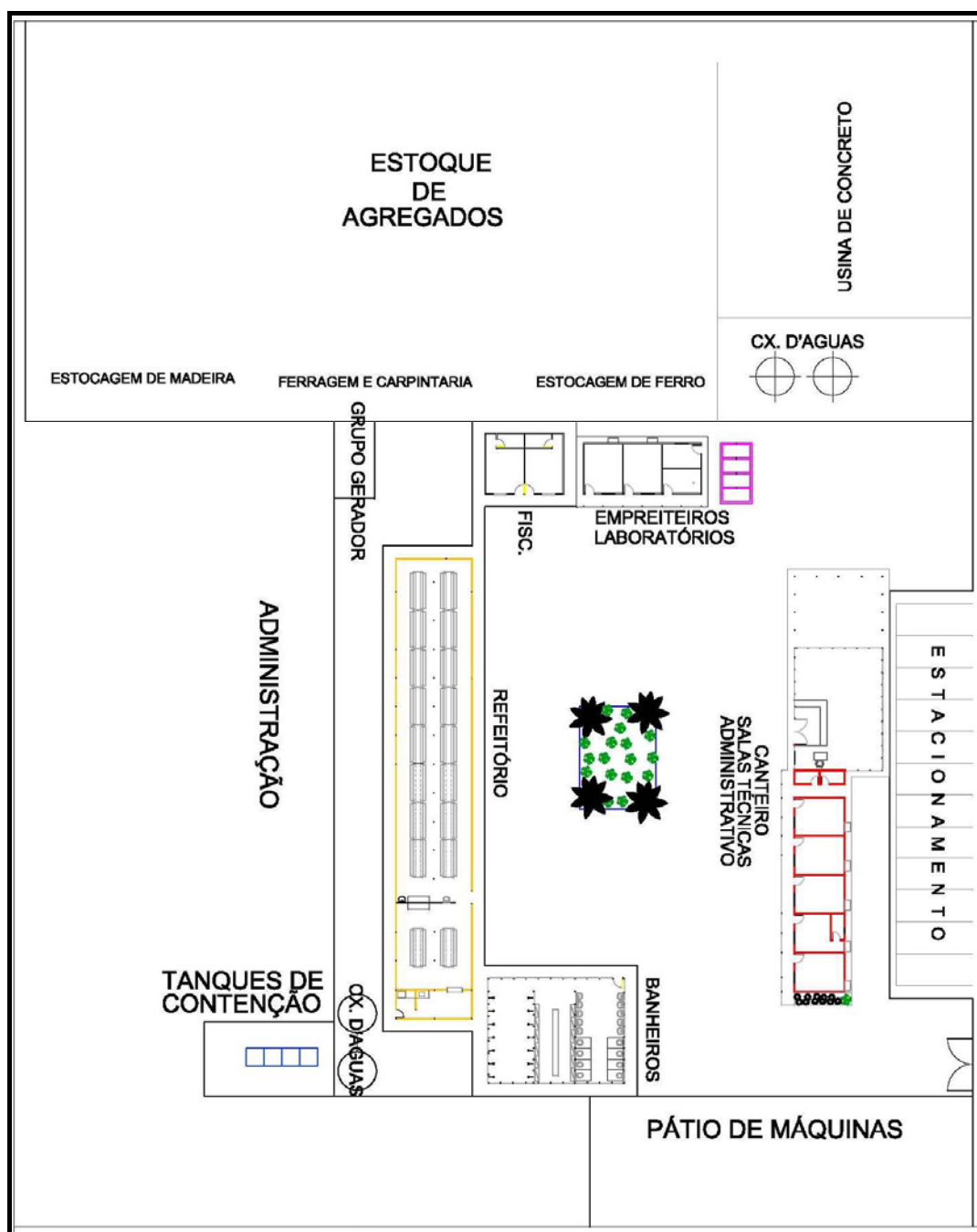
Todos os equipamentos a serem mobilizados ficarão estacionados dentro da área do empreendimento, de forma a evitar transtornos nas áreas de entorno do canteiro de obras. Serão construídas instalações temporárias, como galpões, escritórios, banheiros, etc., bem como estacionamento de maquinário pesado como escavadeiras e guindastes.

### 2.1.2.4. Aquisição de Materiais

A aquisição dos produtos a serem utilizados nas obras de engenharia e nas obras auxiliares será prioritariamente feita na área de influência funcional do empreendimento. Todos os materiais a serem utilizados na obra serão estocados dentro da área do empreendimento.



**Figura 2.6 – Layout do Canteiro de Obras**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: Martifer.

Materiais arenosos, terrosos e pétreos serão adquiridos de empresas mineradoras legalmente, de forma que não haverá exploração de jazidas de empréstimos. Materiais arenosos da área poderão ser utilizados apenas em compensações topográficas decorrentes dos cortes e aterros dentro do terreno.

#### **2.1.2.5. Limpeza da Área / Supressão Vegetal**

Esta ação ficará restrita aos locais destinados às fundações, pátios de manobras, canteiro de obras e vias de acesso. Serão aproveitadas algumas vias internas já existentes na propriedade, que necessitarão de alargamento.

A limpeza do terreno será feita manualmente e de forma mecanizada com uso de tratores, ressaltando-se que será feita uma demarcação prévia dos locais a serem limpos ou desmatados.

O cálculo do volume lenhoso obtido do inventário florestal para a supressão vegetal resultou em um volume estimado de **711,90 m<sup>3</sup>**, ou seja, **2.354,55 st<sup>1</sup>** de madeira.

Será feito o requerimento da autorização para supressão vegetal junto a SEMACE e a ação seguirá o Plano de Controle de Desmatamento proposto para a área, que foi concebido visando conduzir de forma planejada e organizada a ação de supressão vegetal com fins de minimizar os efeitos adversos sobre o meio ambiente.

#### **2.1.2.6. Construção das Vias de Acesso e Plataformas de Montagem**

As vias de acesso e plataformas serão compostas de areia vermelha, brita, pedregulho.

#### **2.1.2.7. Construção das Edificações**

A construção de edificações nas áreas dos parques eólicos restringe-se a central de controle, guarita e subestação. Portanto, são obras de pequeno porte nas quais serão utilizados métodos construtivos simples e usuais.

#### **2.1.2.8. Construção das Fundações**

A obra será iniciada com a escavação da área onde será implantada a fundação do aerogerador. Após a execução da fundação a área ao entorno da mesma deverá ser regularizada para que se atinja o nível desejado no projeto específico do aerogerador.

#### **2.1.2.9. Montagem dos Aerogeradores**

##### **2.1.2.9.1. Montagem Mecânica**

Diversos tipos de equipamentos serão utilizados na montagem. Dentre estes, o de maior importância encontra-se o guindaste que irá realizar a montagem do aerogerador.

##### **2.1.2.9.2. Montagem Elétrica**

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

##### **- Ligações Elétricas**

Diversas são as ligações elétricas existentes no aerogerador após a montagem mecânica. A Figura 2.7 ilustra, de maneira geral, os pontos a serem realizadas as ligações elétricas.

##### **- Subestação Unitária**

Todo aerogerador deverá possuir uma subestação unitária a qual servirá para transformar a energia nos parâmetros exigidos pela concessionária, podendo desta forma realizar a ligação na rede elétrica. A Figura 2.8 apresenta um exemplo de subestação unitária abrigada.

##### **- Conexão a Rede Elétrica**

Após a instalação da subestação unitária, deve-se realizar a conexão a rede para a transmissão da energia gerada pela turbina eólica para a concessionária.

#### **2.1.2.10. Cabeamento Elétrico**

A saída do disjuntor de MT será conectada, a partir de uma linha de transporte, a um barramento de transição, que fará a interconexão entre as máquinas de cada conjunto.

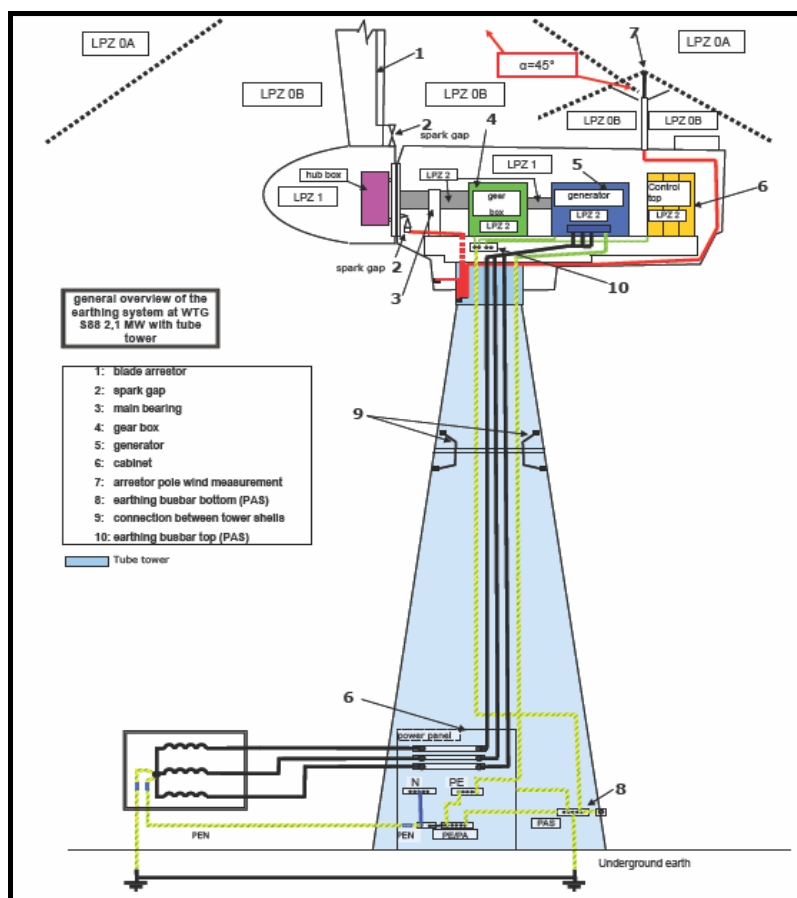
Os barramentos de transição serão construídos em linhas subterrâneas com cabo EPROTENAX. De cada barramento, que interconecta um conjunto de aerogeradores, partirá um ramal de alimentação que irá se conectar ao barramento intermediário, localizado na subestação elevadora de saída do complexo eólico. De cada barramento, que interconecta um conjunto de aerogeradores, partirá um ramal de alimentação que irá se conectar ao barramento intermediário, localizado na subestação elevadora de saída da central eólica.

#### **2.1.2.11. Interligação Elétrica**

Esta ação compreende montagem eletromecânica, instalação dos cabos elétricos e lógicos, e instalação dos postos de transformação e do posto de medição e proteção, através do qual o **COMPLEXO EÓLICO FAISA** se interligará a rede da CHESF. Este serviço deverá ser feito por empresa especializada.

<sup>1</sup> st – estéril.

**Figura 2.7 – Esquema Geral das Ligações Elétricas do Aerogerador**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: BRASELCO, 2007.

**Figura 2.8 – Exemplo de uma Subestação Unitária Abrigada**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: BRASELCO, 2007.

#### **2.1.2.12. Testes Pré-operacionais**

A regulagem dos sensores que irão manter a constância da voltagem na geração de energia elétrica e o sistema de monitoramento que garantirá uma operação segura e confiável será testada nesta fase. Somente depois de todos os ajustes para produção segura da energia elétrica é que o sistema será considerado apto para a operação.

#### **2.1.2.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra**

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

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, e desmontagem do canteiro de obras, bem como, retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

#### **2.1.2.14. Cronograma Físico-financeiro**

O custo total de implantação estimado do Complexo Eólico Faixa é de 325.159.164,00 (trezentos e vinte e cinco milhões, cento e cinquenta e nove mil e cento e sessenta e quatro reais). O prazo total previsto para implantação do **COMPLEXO EÓLICO FAISA** é de aproximadamente 02 (dois) anos.

Os Quadros 2.2 a 2.6 apresentam respectivamente os cronogramas físico de implantação da UEE Faixa I, UEE Faixa II, UEE Faixa III, UEE Faixa IV e UEE Faixa V.

### **2.1.3. Fase de Operação**

#### **2.1.3.1. Produção de Energia Elétrica**

O **COMPLEXO EÓLICO FAISA** está projetado para uma capacidade instalada total de 134,40 MW, através da operação de 64 turbinas eólicas.

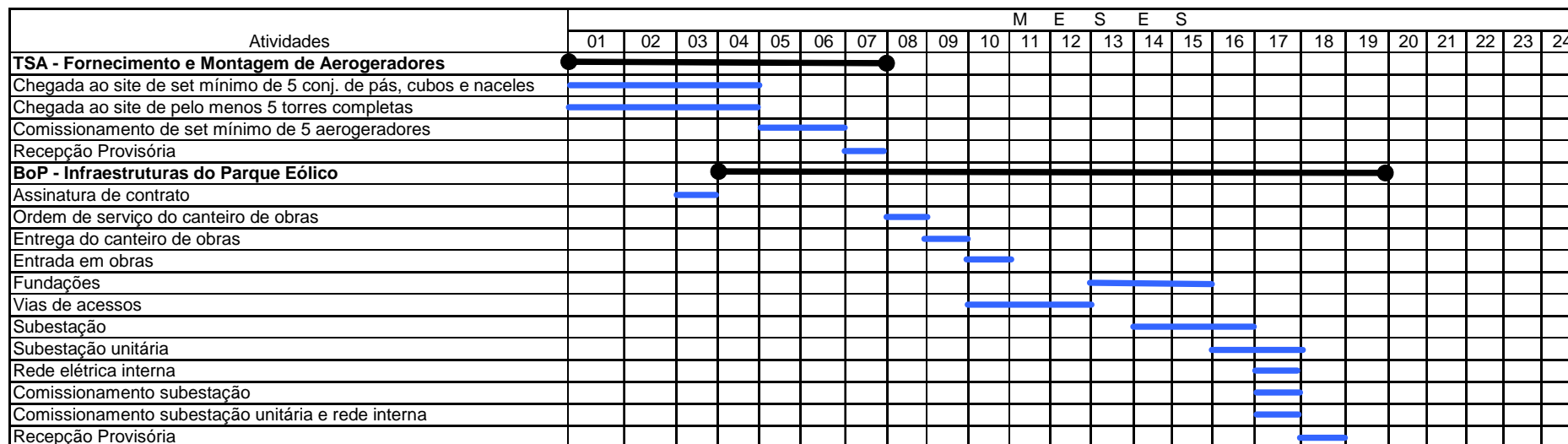
A energia elétrica produzida será escoada através de uma linha de transmissão com comprimento aproximado de 60,0 km até a Subestação de Pecem II.

#### **2.1.3.2. Manutenção das UEE's**

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 10 operadores, 3 auxiliares de serviços gerais e 6 vigilantes.

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

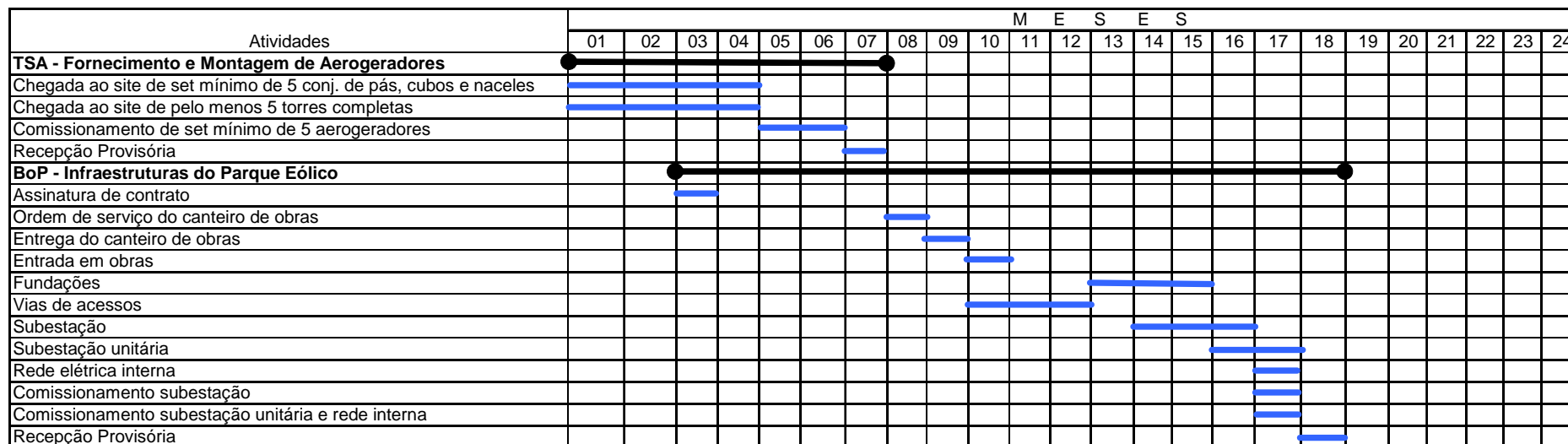
**Quadro 2.2 – Cronograma Físico de Implantação da UEE Faixa I**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: Martifer, 2010.

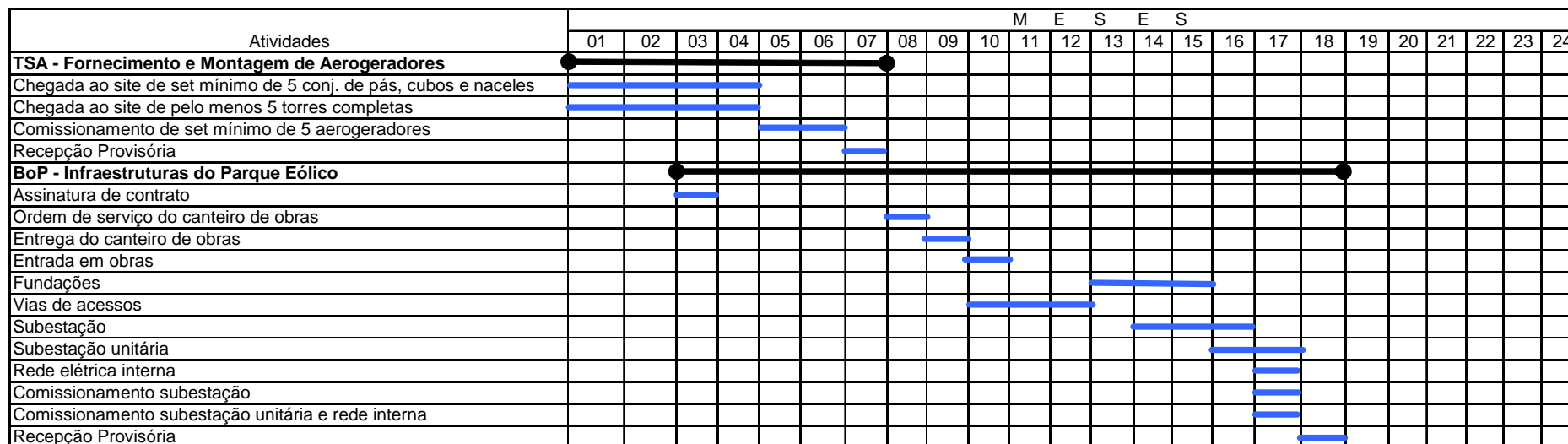
**Quadro 2.3 – Cronograma Físico de Implantação da UEE Faixa II**

COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



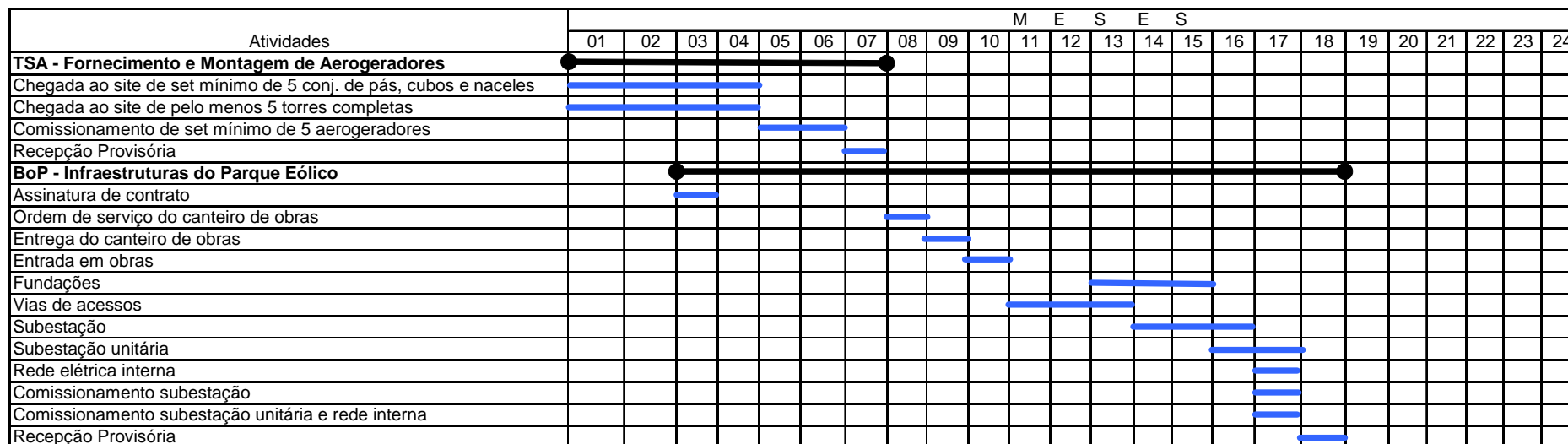
Fonte: Martifer, 2010.

**Quadro 2.4 – Cronograma Físico de Implantação da UEE Faixa III**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: Martifer, 2010.

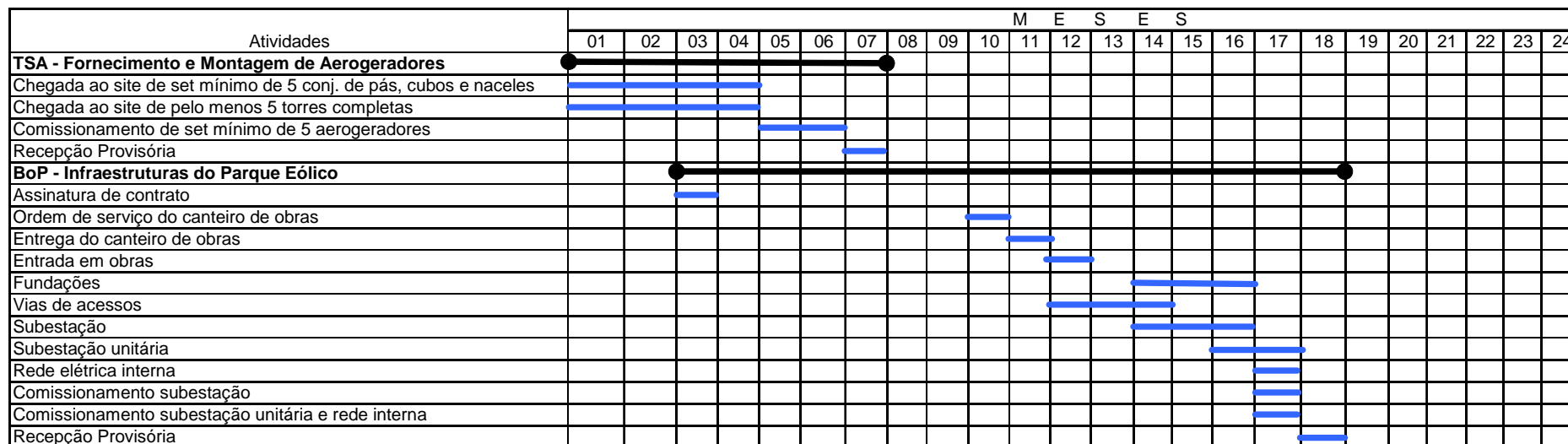
**Quadro 2.5 – Cronograma Físico de Implantação da UEE Faixa IV**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: Martifer, 2010.



**Quadro 2.6 – Cronograma Físico de Implantação da UEE Faixa V**  
COMPLEXO EÓLICO FAISA – TRAIRI / CE



Fonte: Martifer, 2010.