

## 8. MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 8.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas mitigadoras são propostas visando à mitigação e controle das adversidades, bem como a maximização dos benefícios decorrentes das ações de instalação e funcionamento do empreendimento denominado **PARQUE EÓLICO VENTOS DE SANTO ESTEVÃO III**.

Em geral, um empreendimento eólico-elétrico constitui-se em uma das atividades para produção de energia elétrica de maior compatibilidade com o meio ambiente. Esse aspecto ambiental favorável é decorrente tanto das características operacionais dos aerogeradores, quando da forma de uso e ocupação da área pelo Parque Eólico, destacando-se a baixa taxa de ocupação do terreno, poucas interferências nos componentes ambientais locais, realce dos aspectos estéticos locais, além ser uma atividade limpa, ou seja, sem produção de efluentes.

Mesmo em se tratando de uma energia “limpa” e com baixo potencial de adversidades, a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que, as intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos. Desta forma, visando a integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, são recomendadas medidas mitigadoras dos impactos ambientais, as quais podem ser inseridas no projeto básico de implantação do empreendimento eólico.

As medidas mitigadoras foram propostas atendendo a critérios técnicos, normas de engenharia, de segurança e de saneamento ambiental. Estas medidas buscam cumprir ainda as exigências legais, a nível federal, estadual e municipal.

Relativamente à fase de operação, este estudo propõe além da adoção de medidas mitigadoras, programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados na forma de Planos de Controle e Monitoramento Ambiental.

Os custos com as medidas mitigadoras serão incorporados aos custos das ações relacionadas, podendo ainda ser incorporados às despesas complementares do empreendimento.

## **8.2. PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS**

### **8.2.1. Fase de Implantação**

#### **8.2.1.1. Preparação da Área**

Estas medidas mitigadoras antecedem às ações de instalação propriamente dita do empreendimento, sendo exclusivamente de caráter preventivo, cujo prazo de duração é, aproximadamente, equivalente à execução da referida obra.

- A área do empreendimento deverá ser demarcada com elementos físicos como cerca de arame.
- Construir guarita de segurança na entrada da área do empreendimento, para controle do trânsito de pessoas e veículos na área licenciada durante a implantação das obras. Esta poderá ser locada junto ao portão de entrada do Parque Eólico.
- Colocar placa de identificação do empreendedor e do empreendimento, com os respectivos registros junto ao CREA-PE e à Prefeitura Municipal de Araripina, Figura 8.1.
- Colocar placa referente ao licenciamento ambiental do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras. Deverá ser utilizada a placa “modelo padrão da Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH”. Esta placa deverá ser fixada em local de boa visibilidade, de preferência na entrada principal da área do empreendimento.
- Sinalizar a área no sentido de impedir a entrada de estranhos ao local das obras.
- Preparar local adequado para a estocagem de materiais de construção civil e das peças e equipamentos a serem instalados, o que deverá ser feito somente dentro da área licenciada, recomendando que este local fique protegido das correntes eólicas e dos fluxos hídricos.

#### **8.2.1.2. Contratação de Pessoal / Construtora**

As medidas propostas para execução durante esta ação são tanto de caráter corretivo como de caráter preventivo. Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra.

Figura 8.1 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade

**Ventos de Santo Estevão Energias Renováveis S.A.**

**PARQUE EÓLICO VENTOS DE SANTO ESTEVÃO III**

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA CNRH n° \_\_\_ / \_\_\_**  
**Validade até \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_**

**ALVARÁ MUNICIPAL n° \_\_\_ / \_\_\_**  
**Validade até \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_**

**Início da Obra \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_**

**Final da Obra \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_**

**CREA-PE . n° \_\_\_\_\_**

- Quando da contratação de construtoras para implantação do projeto, estas deverão ser informadas quanto às formas de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostos para a implantação do empreendimento.
- Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor as responsabilidades da empresa executora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa executora recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após a ação.
- Quando da contratação de pessoal, caso possível recomenda-se dar prioridade aos trabalhadores residentes no município de Araripina e localidades no entorno.
- Os trabalhadores contratados deverão ser previamente treinados quanto ao desenvolvimento de suas atividades no local de trabalho.
- Solicitar que os trabalhadores evitem fornecer informações sobre a obra, devendo esta tarefa, quando necessária, ser realizada pelo responsável junto aos serviços sociais, pois informações mal concebidas podem gerar anseios indesejáveis.

- Informar aos trabalhadores quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres.
- Capacitar à mão-de-obra selecionada para instalação do empreendimento.

### **8.2.1.3. Mobilização de Equipamentos e Materiais**

As medidas mitigadoras propostas para esta ação são de caráter preventivo e devem perdurar por toda a execução da ação.

- Durante a mobilização de equipamentos e materiais, o transporte deverá ser feito com segurança e em dias e horários de pouco fluxo nas vias de acesso, principalmente a rodovia BR-316 e PI-142.
- Recomenda-se a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, com vistas a controlar-se a circulação dos veículos e evitar acidentes.
- O transporte de equipamentos pesados em veículos transportadores deve ser acompanhado de sinalização de advertência e equipe de socorro.
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- Definir acessos internos para o tráfego de equipamentos pesados, evitando assim a degradação dos ecossistemas na área do empreendimento.
- A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.
- Sinalizar as estradas de serviços, utilizadas para transporte e carregamento de materiais, orientando os sentidos de fluxo de veículos.
- Colocar placas de advertência nos locais de trânsito de trabalhadores.
- Sinalizar a entrada e saída de veículos pesados com placas de advertência.
- Fazer periodicamente a manutenção das vias de acesso.

### **8.2.1.4. Supressão Vegetal**

A vegetação a ser afetada refere-se principalmente a vegetação antrópica (cultivos de mandioca e vegetação invasora) e em menor escala a vegetação arbórea arbustiva de caatinga.

De toda forma, alguns cuidados devem ser considerados durante a retirada da vegetação, tais como:

- A cobertura vegetal existente deverá ser preservada o máximo possível no entorno dos setores a serem ocupados pelo projeto (estrada de acesso interno, locais de estocagem de materiais, pontos de instalação das torres, etc.), de forma a evitar a atuação de processos erosivos e, conseqüentemente, a degradação dos solos. Destaca-se que a conservação da vegetação no entorno das obras, poderá também funcionar como barreira mitigando a dispersão de poeiras, gases e ruídos, como também atenuando os impactos visuais.
- Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela limpeza do terreno para construção das vias de acesso e das bases dos aerogeradores.
- Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação do **PARQUE EÓLICO VENTOS DE SANTO ESTEVÃO III** visando evitar degradação no ecossistema, ou mesmo os impactos sobre as estruturas a serem conservadas.
- Todo o material resultante da ação (folhas e troncos) deverá ser recolhido e destinado para local adequado. Recomenda-se, sempre que possível, o aproveitamento das partes vegetais visando diminuir o volume de restos vegetais.
- Não utilizar o método de queimadas como solução para eliminar os resíduos sólidos.
- Quando da utilização de equipamentos mecânicos, para retirada da vegetação, deverá ser feita previamente manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas na área do empreendimento.
- A ação de desmatamento deverá seguir o plano de desmatamento racional elaborado especificamente para a área do parque eólico.

#### **8.2.1.5. Construção de Vias de Acesso**

As medidas mitigadoras propostas para esta ação são de caráter preventivo, tendo seu prazo de duração correspondendo ao tempo de execução da referida ação.

- O projeto das vias de acesso deverá atender às especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- O traçado das estradas deverá se adequar à morfologia natural do terreno, minimizando a execução de cortes e aterros.

- Na travessia das linhas naturais de escoamento superficial, recomenda-se a execução de obras de arte que permitam a circulação das águas, destacando-se que os fluxos hídricos devem ser direcionados para as drenagens naturais.
- A operação de pavimentação e drenagem das estradas de acesso interno deverá ser executada rigorosamente de acordo com o projeto elaborado para a área.
- Na necessidade de execução de aterros, recomenda-se utilizar materiais de composição e granulometria adequadas, devendo-se evitar a presença de materiais incompatíveis. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e franca erodibilidade.
- Os movimentos de terra deverão ser feitos de modo a adaptar as estradas às características topográficas da área minimizando ao máximo os cortes e aterros, o que contribuirá também para o controle da dinâmica sedimentar.
- As características do sistema de drenagem superficial das estradas deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial do leito da estrada e a taxa de infiltração da área do projeto, e principalmente, deverão ser definidas em função dos declives e aclives da estrada.
- O sistema de drenagem deverá coletar as águas superficiais, através de guias e sarjetas adjacentes aos acessos.
- Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem, de forma que ocorra o equilíbrio durante o manejo dos materiais, evitando excedentes ou demandas.
- Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços deverão ser previamente regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos.
- A manutenção dos veículos e equipamentos utilizados nesta ação deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas.
- As margens das estradas deverão ser protegidas dos processos de intemperismo, transporte e deposição de sedimentos, o que poderá ser feito com o plantio de vegetação herbácea.
- Todos os ressaltos topográficos e depressões geradas durante a construção dos equipamentos do empreendimento deverão ser eliminados.
- Os operários envolvidos com a ação deverão utilizar equipamentos de proteção individual, compatíveis com as atividades a serem desenvolvidas.

### **8.2.1.6. Construção das Fundações**

As medidas mitigadoras propostas na execução das fundações, são de caráter preventivo, cujo prazo de duração corresponderá ao tempo em que a ação perdurar.

- Durante as construções das fundações deverão ser observadas as normas de segurança no trabalho.
- Sinalizar as áreas em fase de obras e advertir a população proibindo a entrada de estranhos às frentes de serviços, no intuito de evitar acidentes.
- Utilizar, sempre que possível, material de construção civil procedente da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região.
- Oferecer aos operários Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), a fim de minimizar os acidentes de trabalho.
- Fazer todo e qualquer depósito dentro da área do empreendimento, evitando a exposição de materiais como ferro, areia, cimento, brita e etc., nas superfícies de entorno que deverão ser conservadas com suas características naturais.
- Ao final das construções deve-se proceder com a remoção e destino final dos materiais de bota-fora.
- Durante esta ação deverão ser adotadas as medidas propostas no plano de proteção ao trabalhador e de segurança do ambiente de trabalho.

### **8.2.1.7. Edificações de Obras Civis**

As medidas mitigadoras propostas para a referida ação são de caráter preventivo, cujo tempo de duração equivale à duração da ação.

- A construção de edificações para atender ao empreendimento é de pequena expressão, referindo-se ao centro de controle e portaria da usina eólica, sendo edificações de métodos construtivos simples.
- No local da construção deverão ser preparados depósitos para disposição de materiais de bota-fora.
- As edificações deverão contar com sistema adequado de esgotamento sanitário, sendo que o método de disposição final dos efluentes deve atender às normas da ABNT, considerando-se as condições geotécnicas do terreno.

- Ao final das construções deve-se proceder a remoção e a destinação final adequadas dos restos de materiais de construção e outros tipos de resíduos sólidos gerados durante esta ação.
- 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, recomendando-se que esta medida seja realizada durante o andamento das obras, o que minimiza os impactos ambientais adversos.

### **8.2.1.8. Montagem das Torres e Aerogeradores**

As medidas mitigadoras aqui propostas são de caráter preventivo, cujo tempo de duração equivale a duração da ação.

- A montagem das torres e dos aerogeradores deverá ser feita conforme as especificações do fabricante.
- A ação deverá ser feita em tempo bom e seco, evitando acidentes operacionais.
- Sinalizar a área de influência direta dos guindastes utilizados para movimentação e montagem das peças, recomendando-se que seja evitado o trânsito de pessoas e veículos no local.
- O pessoal envolvido com a ação deverá ser especializado. No caso de mão de obra auxiliar, os operários selecionados deverão passar por treinamento no sentido de prepará-los quanto ao manejo dos equipamentos e aos métodos de segurança.
- O transporte dos equipamentos para o pátio de montagem deverá ser feito somente no período imediatamente antecedente a montagem, de forma a evitar que os equipamentos fiquem expostos às intempéries e ao alcance de curiosos que possam adentrar a área do empreendimento.
- Durante a montagem deverá ser mantida no local uma equipe de profissionais habilitados à prestação de primeiros socorros.
- Proibir a permanência de estranhos na área de influência desta operação.
- O técnico responsável pela montagem das torres e dos aerogeradores deverá inspecionar os equipamentos ao final do expediente de trabalho, no sentido de evitar acidentes.

- Todo o pessoal envolvido com a ação deverá utilizar equipamentos de proteção individual.
- As áreas de riscos operacionais deverão permanecer sinalizadas durante todo o desenvolvimento da ação.
- Toda a superfície em torno da base do aerogerador (pátio de manutenção) deve ser protegida da ação de processos erosivos, recomendando-se a adoção de medidas de contenção, no intuito de minimizar o deslocamento dos sedimentos.

### **8.2.1.9. Instalações Eletro-Eletrônicas**

As medidas direcionadas para esta ação são de caráter preventivo e de controle, incluindo medidas de duração temporária e permanente.

- O sistema de eletrificação da área do empreendimento deverá ser feito de acordo com as normas da CELPE e CHESF.
- As instalações elétricas devem obedecer a projeto específico, aprovado pelo órgão competente, sendo que a execução deve ser inspecionada por técnico habilitado.
- Todo o material utilizado no sistema de eletrificação deverá estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Durante a instalação dos equipamentos os locais em obras deverão permanecer sinalizados, com o objetivo de evitar acidentes com trabalhadores e com terceiros.
- O pessoal envolvido com a operação deverá utilizar equipamentos de proteção individual durante todo o desenvolvimento da ação.

### **8.2.1.10. Testes Pré-Operacionais**

Durante os testes pré-operacionais deve-se adotar tanto medidas de caráter preventivo como de controle. A duração da ação é de curto prazo.

- Antes dos testes pré-operacionais, deverão ser recolhidos do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a instalação do parque eólico, bem como deverá ser feita uma vistoria geral dos equipamentos montados (ajustes de parafusos, encaixe de peças, segurança dos cabos, etc.).
- Os operários envolvidos com o empreendimento deverão ser informados quanto à realização dos testes pré-operacionais (ou seja, ligação do sistema implantado e a ser operado).

- A área em teste deverá ser isolada e todo o pessoal não envolvido com a ação deverá retirado e o local evacuado.
- Com relação aos testes pré-operacionais envolvendo o sistema de eletrificação, a ação deverá ser comunicada às comunidades existentes na região de entorno do empreendimento, o que poderá ser feito através dos meios de comunicação de massa ou através de placas fixadas na área de influência do empreendimento.
- Quando da realização destes testes, o sistema deverá contar com um dispositivo de controle para desligamento do sistema em caso de acidentes.

#### **8.2.1.11. Limpeza Geral da Obra**

- Deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a construção e destinados a locais adequados, como depósitos de reciclagem.
- 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.
- As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com reposição vegetal.
- Ao final das obras em cada trecho, deverão ser recolhidos do local, os materiais de construção servíveis e não utilizados, os materiais de bota-fora, peças de reposição, materiais de embalagens e tudo mais que tenha sido lançado nas frentes de obras e nos seu entorno.

#### **8.2.2. Fase de Operação e Funcionamento**

Para a fase operacional do **PARQUE EÓLICO VENTOS DE SANTO ESTEVÃO III** são recomendadas medidas de proteção de longa duração, ou com duração equivalente ao funcionamento do empreendimento, objetivando evitar acidentes que possam causar danos aos funcionários, às instalações e ao meio ambiente. Estas medidas são importantes também para a otimização funcional do parque eólico e alargamento do tempo de vida útil dos equipamentos.

As medidas propostas são de caráter preventivo e são destinadas às ações de funcionamento e manutenção do **PARQUE EÓLICO VENTOS DE SANTO ESTEVÃO III**.

- Recomenda-se que seja requisitada mão de obra da própria região do empreendimento, como forma de aumentar a oferta de empregos e contribuir na solução de questões sociais e econômicas da área de influência do empreendimento.
- Deverá ser implantado um sistema de segurança que atenda às necessidades do empreendimento, com relação à segurança patrimonial e potenciais riscos de acidentes envolvendo estranhos.
- Sinalizar a área do empreendimento com placa indicativa da operação do Parque Eólico.
- As instalações como guarita de segurança ou ponto de apoio deverão atender rigorosamente às condições sanitárias, como garantia do padrão de qualidade no ambiente de trabalho.
- Fazer frequentemente a revisão e manutenção do sistema implantado (aerogeradores, postos de transformação, rede elétrica, estrada de acesso, torre de medição e monitoramento dos ventos, etc.).
- Diagnosticar e controlar focos de erosão (eólica e/ou pluvial) no leito das vias internas do **PARQUE EÓLICO VENTOS DE SANTO ESTEVÃO III**.
- Manter um sistema de monitoramento da incidência dos ventos na área de influência do empreendimento, e, fazer sistematicamente os registros dos dados de direção e velocidade dos ventos em boletins periódicos.
- Fazer regulagem e manutenção das turbinas para evitar emissão abusiva de ruídos ou acidentes, bem como manter a continuidade do processo produtivo.
- Inspeccionar as torres como medida de segurança e controle de acidentes.
- Manter vigilância no local para evitar o acesso de pessoas estranhas às áreas de uso restrito do Parque Eólico.
- Implementar o Programa de Monitoramento da Fauna e demais planos e programas de monitoramento.

### **8.3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS**

A implantação das medidas mitigadoras propostas se dará em função do cronograma de execução do empreendimento, considerando-se que a maioria das medidas serão implantadas concomitantemente às ações do empreendimento, prevendo-se a implantação do empreendimento em 24 meses (aproximadamente 02 anos), sendo este cronograma equiparado ao cronograma de implantação do empreendimento.