

## 8. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS RECOMENDADAS

### O que é Impacto Ambiental?

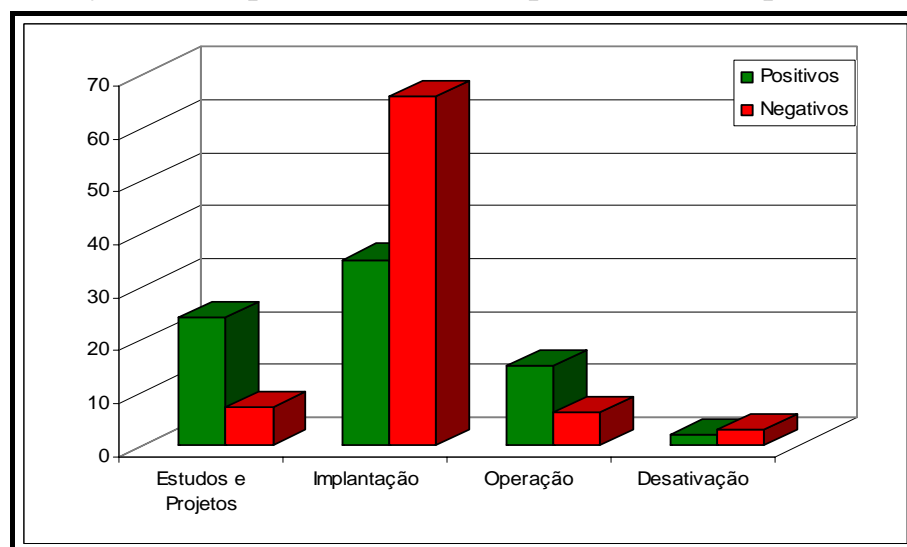
É a alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade humana.

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais sobre o meio ambiente, incluindo a população local, foram analisadas as diferentes atividades de construção e funcionamento do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO**.

Foram identificados ou prognosticados 158 impactos para a área de influência do empreendimento, sendo 76 (ou 48,10%) de caráter benéfico (positivo) e 82 (ou 51,90%) de caráter adverso (negativo).

Na fase de instalação é previsível o maior número de impactos, predominando dentre os negativos, os de pequena magnitude e curta duração.

### Totalização dos Impactos Ambientais por Fase do Empreendimento



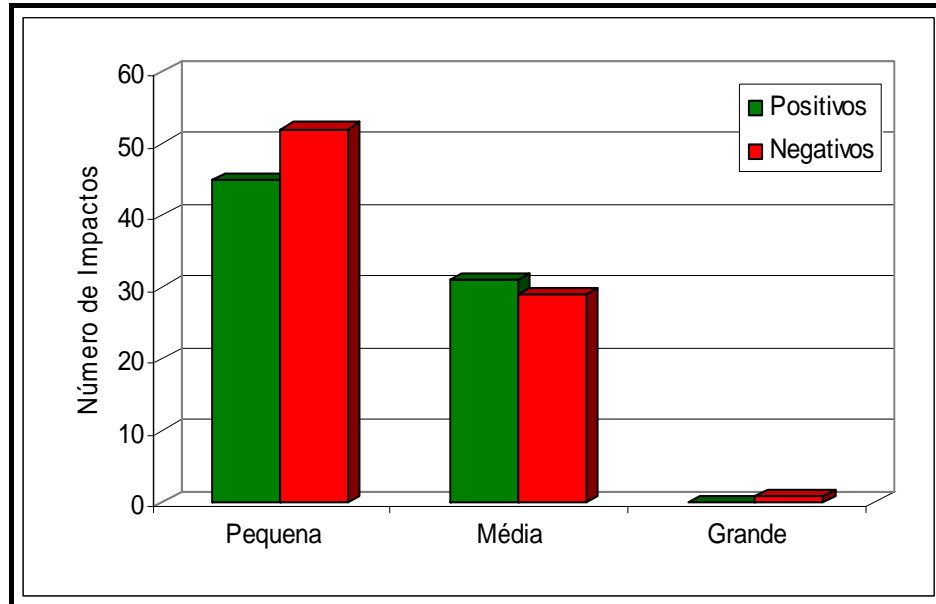
<b>MAGNITUDE</b> Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que a ação poderá produzir num dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>PEQUENA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.
	<b>MÉDIA</b> Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.
	<b>GRANDE</b> Quando a variações no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.

<b>IMPORTÂNCIA</b> Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	<b>NÃO SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.
	<b>MODERADA</b> A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.
	<b>SIGNIFICATIVA</b> A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.

<b>DURAÇÃO</b> É o registro de tempo de permanência do impacto depois de concluída a ação que o gerou.	<b>CURTA</b> Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.
	<b>MÉDIA</b> É necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.
	<b>LONGA</b> Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau, serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.

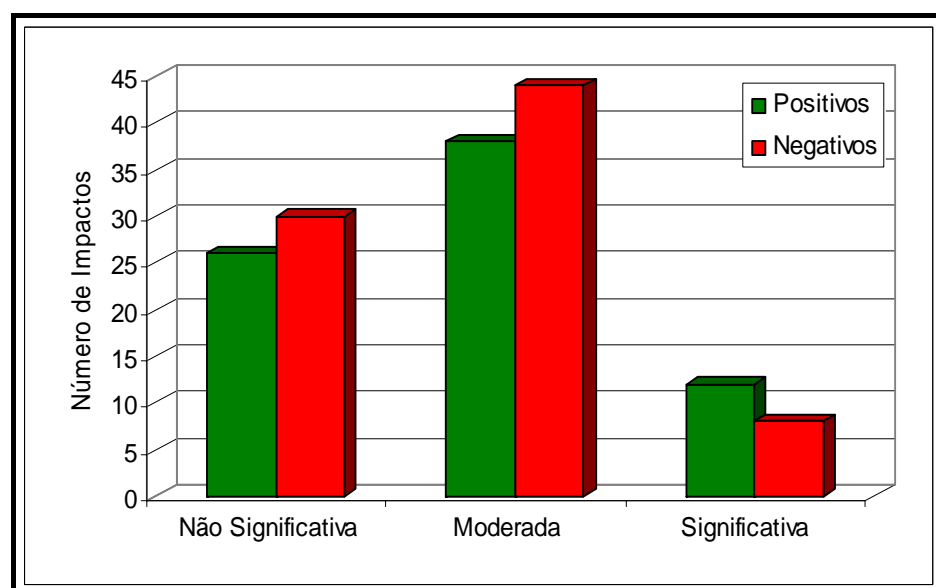
Dos 158 impactos, 97 (61,39%) são de pequena magnitude, 60 (37,97%) de média magnitude e 01 de grande magnitude (0,63%).

### Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Magnitude



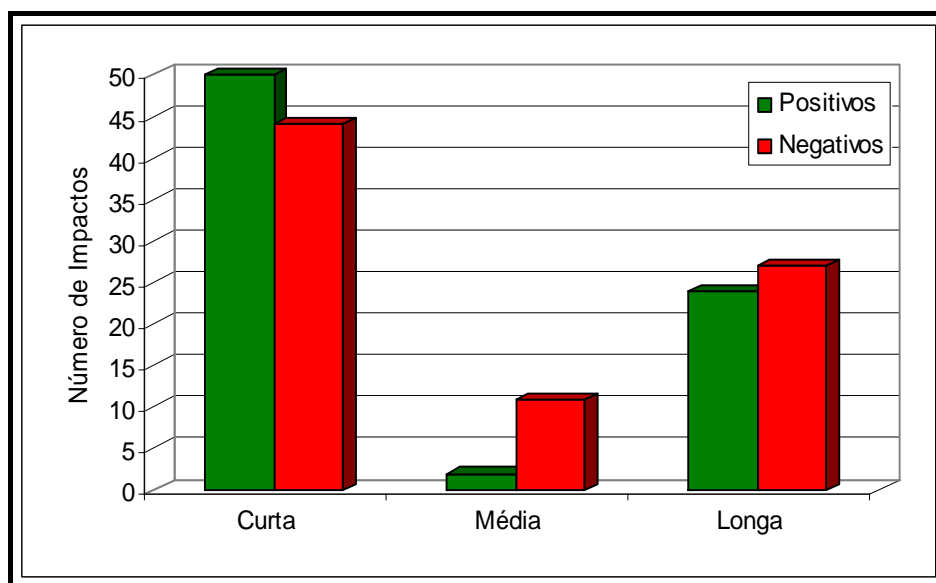
Já com relação à importância, o total dos impactos se divide em 56 (35,44%) de importância não significativa, 82 (51,90%) de importância moderada e 20 (12,66%) são impactos de importância significativa.

### Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Importância



Com referência ao atributo duração, observa-se que do total de impactos, 94 (59,49%) são de curta duração, 13 (8,23%) de média duração e 51 (32,38%) são impactos de longa duração.

#### Impactos Ambientais em Relação ao Caráter X Duração



## 8.5. SOBRE O MEIO FÍSICO

Dos 45 impactos prognosticados em relação ao Meio Físico, 37 deles são de caráter negativo e 8 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

### 8.5.1. Sistema Ar

A análise dos impactos ambientais sobre os parâmetros climatológicos deve ser considerada para duas fases do empreendimento: implantação e operação. Na fase de estudos e projetos, as intervenções sobre a área do empreendimento são de pequeno porte e não apresentam potencialidades para alterar o microclima local.

#### Fase de Implantação

#### **Alteração da Qualidade do Ar**

As principais atividades que gerarão a alteração da qualidade do ar são a circulação de veículos e a operação de equipamentos movidos a combustão. Estas ações implicarão em emissão de ruídos e lançamento de poeira e material particulado na atmosfera.

## Medidas Mitigadoras Recomendadas

### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Molhar as áreas expostas do solo ou em terraplenagem para diminuir a emissão de poeiras fugitivas.
- ✓ Os veículos e equipamentos utilizados nas atividades devem receber manutenção preventiva para evitar emissões abusivas de gases e ruídos na área trabalhada.
- ✓ Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.

Com a adoção das medidas mitigadoras os impactos prognosticados poderão se tornar de pequena magnitude e importância não significativa.

## **Alteração do Nível de Pressão Sonora (Ruído)**

Durante a fase de implantação do complexo eólico, o tráfego de veículos aumentará e surgirão novas fontes geradoras de ruídos relacionadas às construções civis, à terraplenagem, à supressão de vegetação e outros processos, alterando as condições acústicas locais.

### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ As ações de controle serão compostas pela implementação de medidas para redução dos níveis de ruídos, como manutenção e reposição de peças com desgaste, tal qual propostas do Programa de Monitoramento dos Ruídos.

Com a adoção das medidas mitigadoras o impacto prognosticado poderá se tornar de pequena magnitude e importância não significativa.

## **Fase de Operação**

### **Não Emissão de Poluentes e CO<sub>2</sub>**

O mais importante benefício da geração de energia eólica ao meio ambiente é a não emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), conhecido como gás carbônico, e outros poluentes na atmosfera.

O uso dos combustíveis fósseis (ex: petróleo, carvão mineral) em processos energéticos é responsável pela emissão de, aproximadamente, 70% dos gases de efeito estufa (principalmente CO<sub>2</sub>). As emissões são causadas pela transformação e/ou combustão destes combustíveis. O dióxido de carbono contribui significativamente com agravamento do efeito estufa e consequentemente com as mudanças climáticas.

As usinas eólicas, por não utilizarem combustíveis fósseis como matéria-prima, não produzem qualquer tipo de emissão de gases, uma vez que utilizam uma fonte limpa e inesgotável, o vento.

### **8.5.2. Sistema Terra**

As intervenções sobre o sistema terra (geologia/geomorfologia/pedologia) se darão na fase de implantação das vias de acesso e da base dos aerogeradores.

### **Alteração da Camada Superficial do Solo**

A abertura das vias de acesso resulta em alteração da camada superficial do solo das faixas de terra afetadas. Primeiramente será extraída a cobertura vegetal destas zonas o que resulta em exposição direta do solo aos raios solares e a incidência direta das chuvas. Secundariamente tem-se que os tratores retiram parte da camada superficial do solo. Os restos vegetais deixados durante a operação implicarão em alteração mais significativa e também positiva em termos das características químicas do solo por conta da decomposição mais rápida da matéria orgânica.

Com as obras de terraplenagem e escavações, as camadas superficiais serão alteradas pelas obras em função do revolvimento do material, resultando em um solo mais solto e menos resistente a erosão.

Quanto às interferências sobre a geodinâmica da área, é previsto que durante a fase de implantação, precisamente logo após a supressão da vegetação, os sedimentos superficiais fiquem mais sujeitos ao vento e as chuvas de modo que se terão processos localizados, de pequena magnitude, de erosão e transporte de sedimentos. Quando da terraplenagem, esta geodinâmica será mais uma vez alterada com o aterramento com material de maior resistência mecânica e assim mais resistente às intempéries locais.

Os impactos ambientais decorrentes da atividade de regularização do terreno terão uma magnitude mais elevada sobre o relevo da área.

Quanto à pedologia, as alterações ocorrerão de modo similar ao descrito nas considerações da geologia.

Nas atividades de corte, o solo poderá ser preservado através da criação de um estoque de solo para reposição em outras áreas.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Realizar a supressão vegetal somente quando estiver próximo do início das obras de terraplenagem, evitando que o terreno fique exposto às intempéries do tempo por longo período.
- ✓ No caso da identificação de processos erosivos não passíveis de controle, realizar a contenção e estabilização da erosão.
- ✓ Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplenagem.

Com a adoção das medidas mitigadoras o impacto prognosticado poderá se tornar de pequena magnitude e importância não significativa.

### **8.5.3. Sistema Água**

O projeto do complexo eólico não prevê a interceptação de cursos de água, de forma que sua implantação implicará em mudanças muito pouco significativas em relação às características hidrológicas das áreas afetadas.

#### **Alteração na Recarga do Aquífero**

A retirada da cobertura vegetal implicará em precipitação direta no solo, implicando em aumento da recarga do aquífero, mas por outro lado a incidência direta dos raios solares reflete-se em aumento da evaporação da água do solo.

## **Alteração no Fluxo de Água Superficial**

A retirada da cobertura vegetal implicará também em diminuição do fluxo das drenagens naturais. Com o solo exposto, ter-se-á uma maior área de exposição do solo e assim, um aumento da área de infiltração da água, diminuindo o fluxo preferencial das águas das chuvas.

Este fluxo será novamente alterado quando das obras de terraplenagem. A nova conformação do relevo e configuração geotécnica do solo implicará primeiramente em redução da área de infiltração no solo e, secundariamente, em um novo padrão de escoamento das drenagens locais.

## **8.6. SOBRE O MEIO BIÓTICO**

Dos 38 impactos prognosticados em relação ao Meio Biótico, 34 deles serão de caráter negativo e 4 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá apenas durante a fase de implantação.

### **8.6.1. Flora**

#### **Fase de Implantação**

A cobertura vegetal na área de implantação das vias de acesso, plataformas e base dos aerogeradores, casas de comando, subestações elevadoras e canteiro de obras será afetada diretamente pela ação de limpeza do terreno. A supressão vegetal resultará diretamente em prejuízo à cobertura vegetal e à biodiversidade local e desencadeará outros impactos sobre a fauna.

A ação de desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico, já que as áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.

Os efeitos da supressão da vegetação nos trechos de implantação se somarão as outras áreas que já sofreram ou que sofrerão desmatamento para a implantação de empreendimentos similares na região, causando um impacto cumulativo e sinérgico, que afetarão a paisagem, a biodiversidade e a fauna local.



### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ A limpeza da área deverá ser restrita às áreas previstas e estritamente necessárias, de forma a impedir o aumento das áreas desmatadas.
- ✓ Deverá ser executada delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de corpos de água. Esta delimitação poderá ser feita por meio de estaqueamento, fitas de sinalização ou similares.
- ✓ As atividades de supressão vegetal e limpeza de terreno deverão se concentrar preferencialmente nos períodos mais secos.
- ✓ Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão.
- ✓ Após a supressão vegetal, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando a prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Em hipótese alguma se deve proceder a queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo a vegetação circundante.
- ✓ Durante os trabalhos, devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).
- ✓ É recomendável, sempre que possível, a execução de limpeza da área de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulação dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.
- ✓ A supressão vegetal deverá ser planejada e executada de forma conduzir a fauna para áreas vizinhas não habitadas.
- ✓ Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.

- ✓ Após a conclusão das obras, as áreas das clareiras e acessos auxiliares deverão ser restauradas para facilitar os processos de colonização da vegetação, retornando estas áreas às suas condições naturais.
- ✓ Promover a umectação de vias de acessos às frentes de obras com o intuito de minimizar a emissão de material particulado (poeiras) durante as obras e sua deposição sobre áreas de vegetação.
- ✓ Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas próximas aos locais autorizados de supressão vegetal.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Controle de Desmatamento.

A aplicação das medidas mitigadoras contribuirá para ordenamento da ação, impedindo dentre outras funções que áreas não necessárias sejam afetadas.

## **8.6.2. Fauna**

### **Fase de Implantação**

A atividade de supressão vegetal poderá levar a perda pontual de habitats e afetar ninhos e tocas.

A retirada da vegetação provocará a fuga dos animais para áreas conservadas à procura de abrigo e alimento.

A intensa mobilização de máquinas e equipamentos na área durante a realização da supressão vegetal levará ao afugentamento temporário da fauna, pela emissão de ruídos.

As comunidades de pequenos mamíferos não voadores agrupam as espécies mais sensíveis às perturbações ambientais. Espécies da avifauna serão menos impactadas, considerando-se a capacidade de deslocamento.

Quanto ao processo de escape da fauna, é esperado que aumente o número de atropelamentos de animais nas vias que margeiam as áreas em obras, pois os mesmos podem utilizar as vias como corredores para chegar às áreas de entorno que estão preservadas.

A abertura da vegetação expõe a fauna que poderá sofrer com a perseguição e caça por parte da população ou dos próprios trabalhadores no processo de desmatamento, sendo importante a instrução dos operários para que isto não ocorra. Junto a esta adversidade, com o escape da fauna, poderá ocorrer o aumento do risco de acidentes com animais peçonhentos junto à população periférica e aos trabalhadores.

Os principais impactos prognosticados sobre a fauna (afugentamento, migração para áreas contíguas, aumento dos riscos de atropelamentos, desequilíbrio temporário das populações, aumento da competição intra e interespecífica) serão cumulativos.

Caso as obras ocorram no período de chuvas, os impactos sobre a fauna, principalmente sobre anfíbios e aves, serão também de maior magnitude. No caso dos anfíbios, observa-se maior atividade reprodutiva na estação chuvosa, época em que há um maior número de animais e locais propícios à reprodução de sapos e rãs.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Fazer o manejo da fauna durante a realização a supressão vegetal.
- ✓ Orientar os trabalhadores e moradores locais quanto ao crime ambiental relacionado à caça furtiva de espécies silvestres.
- ✓ Para minimizar os impactos de ruídos e trânsito, deve-se cumprir o Plano Ambiental para a Construção (PAC), principalmente as Diretrizes Básicas do Código de Conduta que regulam as atividades dos trabalhadores nas frentes de trabalho.
- ✓ Desenvolver as ações propostas no Programa de Educação Ambiental e divulgar os métodos de identificação de animais peçonhentos e de prevenção de acidentes com ofídios (cobras e serpentes).

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Controle de Desmatamento
- Programa de Educação Ambiental

## **Fase de Operação**

Relativamente aos aspectos ecológicos, as aves perfazem o grupo animal que mais preocupações têm causado na implantação de parques eólicos. Desde os finais dos anos 60 que a avifauna têm sido alvo de discussões relativamente aos impactos negativos gerados pelos parques eólicos na Europa e nos Estados Unidos das Américas.

A falta de estudos contribuiu durante bastante tempo para que houvesse uma opinião generalizada que os aerogeradores teriam um efeito muito negativo na avifauna, baseando-se, no entanto, em argumentos subjetivos e até por vezes emocionais

A magnitude potencial dos impactos dos parques eólicos sobre esta classe animal torna-se, por vezes, problemática devido à relativa juventude da indústria de energia eólica no Brasil. Também por este motivo, a introdução desta componente na avaliação de impacto ambiental revela-se de extrema importância para aprofundar o conhecimento dos fatores potencializadores de riscos associados às interações entre as aves e os Parques Eólicos.

A operação de um Parque Eólico pode gerar impactos sobre as aves diretos e indiretos, podendo-se listar, dentre outros, os seguintes impactos diretos: i) Risco de colisão com os aerogeradores (rotores, pás e torres de suporte) e ii) Embate e eletrocussão nas linhas de transporte de energia.

A colisão pode ocorrer contra o aerogerador ou contra as linhas aéreas, sendo que estas últimas, dadas a sua menor visibilidade, representam um risco maior.

No caso de colisão com a estrutura do aerogerador, esta pode dar-se contra a torre, pás ou rotor. Se a velocidade do vento não for suficiente para que o aerogerador entre em funcionamento, as pás são travadas. Em funcionamento, a velocidade de rotação das pás pode variar entre as 15 e as 35 rotações por minuto, o que permite um perfeito acompanhamento do movimento com o olhar. Assim, exceto sob condições de má visibilidade e/ou ventos fortes, é muito improvável a não detecção das estruturas pelas aves.

A eletrocussão pode acontecer quando uma ave toca simultaneamente em dois cabos elétricos, usualmente de baixa ou média tensão. Uma vez que os cabos de alta tensão são mantidos com um grande afastamento entre si, o toque simultâneo em dois fios é impossibilitado.

Segundo estudos realizados nos EUA, colisões com janelas de prédios matam de 97 a 976 milhões de aves anualmente; linhas de alta tensão ocasionam pelo menos 130 milhões de fatalidades, talvez mais de 1 bilhão; carros matam 80 milhões de aves; compostos químicos tóxicos mais que 72 milhões; torres de comunicação entre 4 e 5 milhões em estimativas conservadoras, podendo chegar a 50 milhões; enquanto isso, as

turbinas eólicas matam entre 20 a 37 mil aves por ano, ou seja, menos de 0,003% do total (National Academy of Sciences, 2007).

Com o passar dos anos, à medida que a tecnologia avança, a tendência tem sido de se aumentar o tamanho das pás, o que reduz proporcionalmente a velocidade de rotação. Por conseguinte, isso acarreta uma maior possibilidade de serem evitadas por aves, tornando os aerogeradores menos nocivos a esses grupos animais.

Analisando os estudos apresentados e outros tantos existentes, constata-se que existem sim impactos sobre a avifauna; porém, esses impactos podem e estão sendo reduzidos, tomando-se as devidas precauções antes de iniciar a operação dos parques eólicos.

Importante enfatizar também que o fato do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO** localizar-se na região de Tabuleiro, estando o aerogerador mais próximo da faixa de praia a mais de 1.400,0 metros de distância desta, minimiza os riscos de acidentes com aves migratórias que visitam o litoral de Icapuí.

Quanto à fauna terrestre, o som causado pelos motores e pás poderá resultar num primeiro momento em alteração no comportamento desses animais, afugentando-os para áreas no entorno o que poderá causar aumento na disputa por abrigo e alimento. Posteriormente, como já diagnosticado em projetos similares, a fauna tende a se acostumar com os sons gerados e com o equipamento e retornar ao local.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Disposição dos aerogeradores em linhas espaçadas com corredores.
- ✓ Instalação de aerogeradores modernos (porte médio a grande, com ruído reduzido, com torres tubulares e pás de material sintético).
- ✓ Monitoramentos longos pré/pós-operação.

### **8.6.3. Áreas de Preservação Permanente**

O empreendimento apresenta em seus domínios Áreas de Preservação Permanente – APP's relacionadas a cursos de água, lagoas e dunas.

Não obstante o porte do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO**, buscou-se minimizar as intervenções nesta categoria de área e o resultado deste trabalho foi que será necessária a intervenção em apenas um pequeno trecho de duna fixa (0,29 hectares) para

implantação da via de acesso entre os aerogeradores SI-IV<sub>12</sub> e SI-IV<sub>13</sub>, o que levará a supressão de pequena faixa de vegetação nativa.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Demarcar previamente as áreas a serem afetadas pela supressão vegetal para construção das vias de acesso e das bases dos aerogeradores.
- ✓ Demarcar e sinalizar com placas as Áreas de Preservação Permanentes - APP's, para que não venham ocorrer intervenções não autorizadas pelo órgão ambiental.
- ✓ Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação do complexo eólico, visando evitar o desgaste da vegetação, ou mesmo os impactos sobre a área a serem conservadas.

Além destas medidas, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterà planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Controle de Desmatamento.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

#### **8.6.4. Unidades de Conservação**

O **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO** não se encontra inserido em Unidades de Conservação, nem zonas de amortecimento.

As Unidades de Conservação mais próximas da área do empreendimento são: Área de Proteção Ambiental (APA) do Manguezal da Barra Grande e a Área de Proteção Ambiental (APA) da Praia da Ponta Grossa e estão localizadas, respectivamente, a 2,3 e 19,8 km da área do empreendimento.

Portanto, não são prognosticadas interferências diretas do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO** com nenhuma Unidade de Conservação ou suas zonas de amortecimento.

### **8.7. SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO**

Dos 124 impactos prognosticados em relação ao Meio Socioeconômico, 53 são de caráter negativo e 71 de caráter positivo. A maioria destes impactos ocorrerá durante a fase de implantação.

## **Fase de Implantação**

### **Geração de Tensão na População**

Para a elaboração dos estudos básicos e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram realizadas pesquisas na área de estudo, gerando trânsito de pessoas externas à região além de, para os estudos socioeconômicos, tendo sido necessários contatos diretos com a população residente na área de entorno do complexo eólico e na área de implantação do mesmo.

A geração de expectativas é mais significativa entre a população da área de implantação do complexo eólico, que fica apreensiva em relação aos impactos que a atividade causará no seu dia-a-dia, como restrições de trânsito e circulação pelas estradas.

As expectativas geradas são diferenciadas entre as diversas partes interessadas, não necessariamente correspondendo à realidade das mudanças provocadas pelo empreendimento.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Repassar as informações sobre as principais etapas e ações do empreendimento, estabelecendo um adequado fluxo entre o empreendedor e as comunidades circunvizinhas.
- ✓ Proporcionar um diálogo franco e transparente, minimizando, conseqüentemente, eventuais situações de conflito.
- ✓ Realização de encontros com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando o cronograma e as etapas da obra.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto negativo poderá se tornar de importância não significativa, ou mesmo ser anulado.

## Expectativas da População Quanto à Geração de Emprego, Renda e Receitas

De modo geral, a população do município de Icapuí tem expectativas favoráveis quanto ao empreendimento, pois muitos vislumbram alguma oportunidade de negócio e/ou emprego em virtude do empreendimento, o que poderá imprimir melhorias no quadro social hoje registrado.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- ✓ Ênfase na contratação e capacitação de mão-de-obra local.
- ✓ Realização de ações de comunicação e divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada nesta fase da implantação, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.

Além destas medidas o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

## Geração de Empregos Diretos e Indiretos

A obra de infraestrutura criará oportunidades de empregos diretos para um contingente de trabalhadores.

Por sua vez o incremento da oferta de empregos diretos e o desenvolvimento de atividades inerentes às obras civis, tais como compra de materiais, transporte de pessoas e de matérias-primas, geram efeitos sobre outras atividades, entre elas, a prestação de serviço. É portanto previsto também o aumento na oferta de empregos indiretos.

Concomitantemente à obra de implantação do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO**, outros empreendimentos de geração de energia eólica estão sendo implantados na região de Icapuí, projetos estes que tem gerado também o aumento na disponibilidade de empregos diretos e indiretos.

A existência de mão-de-obra pouco qualificada na região, faz necessários investimentos na capacitação de pessoal, a fim de que as benesses advindas da instalação do empreendimento atinjam a população local.



#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Ênfase na contratação e capacitação de mão-de-obra local.
- ✓ Incentivar e participar de projetos de capacitação e qualificação da mão-de-obra local.

Além destas medidas, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

Com a adoção das medidas mitigadoras, este impacto positivo poderá se tornar de importância significativa, uma vez que a capacitação e a contratação prioritária de trabalhadores da região concentrariam as benesses da implantação do empreendimento junto às famílias locais.

### **Aumento do Capital Circulante**

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, da priorização por parte do empreendedor na aquisição de bens e serviços de fornecedores locais e do recolhimento de impostos, haverá aumento do capital circulante, o que afetará positivamente a economia do município de Icapuí.

### **Aumento dos Riscos de Acidentes de Trânsito e Atropelamentos**

A implantação do empreendimento implicará em maior movimentação de veículos que transportam materiais, insumos e equipamentos tanto nas vias principais como, principalmente, nas estradas locais que, por cortarem diversas pequenas comunidades ao longo delas, ficarão sujeitas a maiores riscos de acidentes, pois se tratam de localidades tranquilas não habituadas a esse tráfego intenso.

O aumento do volume de tráfego, sobretudo por equipamentos pesados, poderá levar à degradação das vias, sobretudo na época chuvosa podendo, eventualmente acarretar o aumento dos acidentes de trânsito.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Deve-se priorizar a mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação do complexo eólico em durante a semana e em horário de pouco fluxo.
- ✓ Esclarecer a população de entorno dos quantitativos, itinerários, periodicidade e horários de pico das atividades geradoras de ruídos, materiais particulados e vibrações.
- ✓ Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.
- ✓ A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de sinalização e de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

Além destas medidas, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa de Comunicação Social.

### **Riscos de Acidentes Ocupacionais**

Os trabalhadores envolvidos com a obra ficarão expostos a riscos e doenças ocupacionais, destacando-se a exposição a ruídos. A criticidade deste impacto poderá ser atenuada com o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI`s).

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ Equipar a área do canteiro de obras com sinalização de segurança.
- ✓ Fornecer e cobrar dos operários o correto uso dos EPI`s.
- ✓ Dotar os canteiros de obras de kit`s de primeiros socorros.
- ✓ Fazer a manutenção dos veículos e equipamentos para controle da emissão de ruído.
- ✓ Realizar exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionários.
- ✓ Realizar um trabalho de esclarecimento junto aos operários sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos.

Além destas medidas, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano Ambiental para Construção Geral (PAC).

## Interferência com Sítios Arqueológicos

Os fatores que podem gerar esse impacto ocorrem na fase de implantação do empreendimento e correspondem essencialmente aos que interferem no solo, como: limpeza, terraplenagem do terreno e escavações, que poderão afetar ocorrências ou sítios arqueológicos não manifestos.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- ✓ Executar os Programas de Prospecção e de Resgate Arqueológicos (se necessário), segundo as diretrizes da Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002. Tais programas têm como objetivos realizar prospecção de subsuperfície, intensificar a prospecção nas áreas potenciais, estimar a diversidade e grau de preservação dos depósitos culturais, selecionar os sítios relevantes para serem escavados, realizar escavações e salvar as amostras significantes da cultura material. Estas ações serão desenvolvidas principalmente nas intervenções do empreendimento que envolvam a terraplenagem.
- ✓ Desenvolver um Programa de Educação Patrimonial diversificado e participativo tendo em vista o reconhecimento do patrimônio arqueológico pelos operários do canteiro de obras e sua valorização pela população do entorno.

Os relatórios e publicações científicas se constituirão em documentação memorialística do patrimônio arqueológico, conforme artigo 6º, § 2º da Portaria IPHAN, nº 230 de 17 de dezembro de 2002.

Além destas medidas de controle ambiental, o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO** conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Programa para Identificação de Sítios Históricos e Arqueológicos.

## Alterações Paisagísticas

Um dos impactos que mais repercutem alterações no meio antrópico são as alterações paisagísticas. Esse impacto inicia-se desde a instalação do canteiro de obras e acumula-se com as obras de terraplenagem, supressão vegetal, construção das edificações e instalação das torres dos aerogeradores. As alterações paisagísticas causam efeitos ao modificar os aspectos visuais e a dinâmica natural do ambiente.

As etapas iniciais da fase de instalação e, sobretudo, a montagem das torres e dos aerogeradores, em função do seu porte ganham destaque na paisagem podendo causar, por vezes, estranheza e expectativa na população local. Porém, como já existem parques eólicos em operação e em implantação na região, os aerogeradores podem não causar tanta estranheza em parcela da população.

## **Geração de Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos a serem gerados na fase de implantação corresponderão aos resíduos domésticos gerados nos refeitórios, sanitários e escritórios, resíduos inertes associados às atividades relativas às obras civis e, eventualmente, algum outro que seja gerado no ambulatório do canteiro de obras.

Estes resíduos serão manejados por meio do programa de coleta seletiva com o objetivo de possibilitar ao máximo a reciclagem de materiais. O restante será disposto em local autorizado.

Os resíduos domésticos serão compostos, tipicamente, de restos de alimentos (resíduos orgânicos), embalagens, papéis e plásticos (resíduos inorgânicos).

No início da implantação serão gerados resíduos lenhosos decorrentes da atividade de supressão vegetal. Quando das obras civis e montagens, os resíduos serão constituídos principalmente de concreto, tijolos, metais (ferro, aço, fiação), madeira, embalagens e solos. Estes resíduos serão temporariamente estocados em uma área específica dentro dos canteiros de obras e destinados para a reciclagem em empresas, preferencialmente locais, que tenham autorização e/ou licença ambiental dos órgãos competentes.

Outros resíduos perigosos serão gerados nas atividades das obras civis e na manutenção de veículos e equipamentos. Consistirão basicamente de óleos e lubrificantes, embalagens e materiais contaminados com óleo, graxa, tinta e outros. Estes resíduos serão identificados, acondicionados e armazenados temporariamente na área especialmente destinada a estes resíduos, de acordo com as normas específicas sobre resíduos sólidos perigosos. O tratamento ou disposição final será realizado por empresas licenciadas para este fim.

Os resíduos gerados no ambulatório serão acondicionados segundo procedimento específico definido pelas normas da ANVISA e ABNT aplicáveis. Deverão ser destinados aos locais autorizados pelos órgãos competentes.

O acondicionamento e armazenamento não adequados dos resíduos sólidos orgânicos ou resíduos de saúde poderão acarretar odores, contaminação do solo e dos recursos hídricos causando a proliferação de vetores e a ocorrência de doenças e/ou incômodos à população da área de influência do projeto.

#### **Medidas Mitigadoras Recomendadas**

- ✓ O acondicionamento temporário de resíduos sólidos deverá ser feito em recipientes ou coletores fechados e identificados.
- ✓ Deverá ser feita a manutenção e inspeção de rotina dos pontos de coleta de resíduos e depósitos intermediários de resíduos.
- ✓ Os resíduos sólidos deverão ser dispostos em locais adequados, quais sejam: aterros sanitários urbanos, estabelecimentos de reciclagem, etc.

Além destas medidas o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental, conterá planos e programas que otimizarão essas medidas, como:

- Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Com a adoção das medidas mitigadoras este impacto poderá se tornar nulo.

### **Aumento da Arrecadação Tributária**

Em consequência da aquisição de bens e serviços bem como a contratação de mão-de-obra haverá um aumento do recolhimento de tributos.

Alguns equipamentos deverão ser importados diretamente dos centros industriais onde serão produzidos.

Entretanto, os insumos primários, tais como areia, brita e madeira, deverão ser adquiridos de fornecedores locais, movimentando o comércio destes bens na área de influência do empreendimento.

No setor de prestação de serviços, deverão ser contratadas empresas locais responsáveis pela alimentação e transporte dos funcionários, serviços de supressão vegetal, terraplenagem, entre outros, contribuindo para o incremento da receita de empresas terceirizadas.

Esta ativação da economia local, por sua vez, faz com que haja uma internalização de renda e abertura de novos postos de trabalho. Este processo, ainda que temporário e de média duração, traz benefícios para a população e a economia locais.

## Perda de Empregos com a Desmobilização da Obra

Com o fim da implantação do empreendimento e a desmobilização das obras haverá perda dos postos de trabalho criados temporariamente.

Porém, pode-se considerar que parte da mão-de-obra desmobilizada após a implantação do empreendimento, poderá ser eventualmente absorvida em outros projetos da região, principalmente aqueles trabalhadores que passaram pelo processo de capacitação e/ou qualificação.

### Medidas Mitigadoras Recomendadas

- ✓ Informar aos trabalhadores a temporalidade da obra, a forma de contratação, bem como seus direitos e deveres para com a empresa construtora.
- ✓ Acompanhar sistematicamente o processo de desmobilização e demissões, podendo ser implementado um plano de desmobilização da mão-de-obra.
- ✓ As empreiteiras contratadas serão orientadas para seguir as condutas abaixo estabelecidas.
  - Avaliar a manutenção do funcionário para atendimento a outros contratos em vigor;
  - Estabelecer medidas de transição adequadas, como o desligamento programado, treinamento e reciclagem;
  - Disponibilizar registro documental comprovando as atividades desenvolvidas, capacitações adquiridas e tempo de experiência; e,
  - Estimular o retorno dos empregados, com residência fixa fora da região, à sua origem, ao fim do contrato.

Considerando que as medidas mitigadoras sejam adotadas, e que outros parques eólicos em construção na região demandarão por mão-de-obra, é factível que os operários sejam absorvidos por projetos eólicos em construção no entorno.

## **Fase de Operação**

### **Alteração das Formas de Aproveitamento do Solo e Agregação de Valor a Terra**

A operação do empreendimento eólico na região agregará uma nova forma de uso do solo, que deixará de ser exclusivamente agrícola ou agropecuária, para ser também industrial. Interessante destacar que o funcionamento do complexo eólico, não extinguirá a atividade agropecuária na região, pois a operação dos aerogeradores pode ocorrer concomitantemente com outras atividades. O uso compartilhado do terreno evita desapropriações, e, além disso, o proprietário auferirá rendimentos pelo arrendamento do terreno, injetando recursos na economia da região e melhorando a qualidade de vida..

### **Produção de Energia**

Mesmo se tratando de um projeto cujo objetivo é complementar o suprimento de energia elétrica da empresa VALE, uma vez que a energia elétrica será injetada no sistema nacional, haverá aumento da oferta de energia elétrica em todo país com a operação do **COMPLEXO EÓLICO SANTO INÁCIO**.

### **Geração de Empregos**

De acordo com estimativas do empreendedor para a operação do empreendimento, serão criados em torno de 18 postos de trabalho permanentes.

Embora não estimados, espera-se que sejam gerados empregos indiretos, principalmente no setor de serviços para atendimento das demandas ligadas ao complexo eólico.

### **Alteração da Paisagem**

Quando da operação do empreendimento relativamente aos valores paisagísticos, o complexo eólico permitirá dois prognósticos bem distintos, dependendo do ponto perceptivo e/ou filosófico do observador. É comum a compreensão, dependendo do observador, que a paisagem com os aerogeradores parece ser mais atrativa, notadamente à distância. Nesta visão, o ambiente será contemplado em seus aspectos paisagísticos e estéticos, destacando-se que a introdução de aerogeradores no ambiente demonstra compatibilidade paisagística. Por outro lado, é também compreensível que, para alguns, a inclusão de estruturas artificiais, seja considerada uma perda do padrão de qualidade ambiental e paisagística. Todavia, mesmo estes conceitos não poderão se opor à utilização do produto dos aerogeradores, pois trata-se de uma energia que não necessita, para ser gerada, da queima de combustíveis fósseis; ou ainda necessite de grandes barramentos e represas.



O fato do complexo eólico não estar localizado na planície costeira, que é a região de maior valor cênico no município para a atividade turística, leva ao prognóstico que não haverá incompatibilidade do empreendimento com a vocação turística de Icapuí.

De qualquer forma a implantação deste complexo eólico somada a implantação de outros parques eólicos na região de Icapuí e, numa escala macro-regional, no estado do Ceará contribuirá para a mudança da paisagem.

## **Emissão de Ruídos**

A emissão de ruídos é um dos impactos que mais preocupam a população que reside próxima a parques eólicos.

Para prognosticar-se este impacto ambiental foram consideradas as seguintes premissas:

- Nas turbinas modernas, como a utilizada nos projetos em questão, o nível de ruído tem sido reduzido.
- Os grandes aerogeradores modernos são muito silenciosos.
- Nunca uma paisagem está em silêncio absoluto. Por exemplo, as aves e as atividades humanas emitem sons.
- Segundo estudos realizados em aerogeradores pela Danish Wind Industry Association (<http://www.windpower.org/en/market.htm>, acesso em novembro de 2011) observou-se que a 43,0 metros de distância de um aerogerador emitindo 100 dB(A) geralmente ter-se-á um nível de som de 55-60 dB(A), correspondente a uma secadora de roupa; a 172,0 metros ter-se-á 44 dB(A), que corresponde ao som que se tem em uma tranquila sala de estar; e a uma distância de 260,0m ter-se-á aproximadamente 40 dB(A).

A Resolução CONAMA Nº 1, de 8 de março de 1990, estabelece que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, não devem ser superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.152 – “Níveis de Ruídos para Conforto Acústico”, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Para áreas internas de residências, a NBR 10.152 estipula nível de ruído de 35 a 45 dB(A) para dormitórios e de 40 a 50 dB(A) para sala de estar. O valor inferior destas faixas representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade. Níveis superiores a estes estabelecidos são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar em risco de dano à saúde.



Para prognosticar os impactos sonoros advindos da operação do empreendimento é importante analisar também a distância que se encontram os aerogeradores das áreas residenciais e o nível de ruídos destas áreas sem a implantação do complexo eólico.

As distâncias dos aerogeradores mais próximos aos aglomerados residenciais são listados na sequência:

- ✓ Aerogerador SI – III<sub>3</sub>: dista 340,0m das residências do Sítio Clemente / Olho D'Água
- ✓ Aerogerador SI – I<sub>1</sub>: dista 260,0m das residências da comunidade de Melancia de Baixo
- ✓ Aerogerador SI – I<sub>8</sub>: dista 313,0m das residências da comunidade de Melancia de Baixo.
- ✓ Aerogerador SI – IV<sub>1</sub>: dista 274,0m das residências da comunidade de Melancia de Baixo.
- ✓ Aerogerador SI – IV<sub>11</sub>: dista 136,0m das residências da comunidade de Morro Pintado.
- ✓ Aerogerador SI – VI<sub>1</sub>: dista 386,0m das residências da comunidade de Melancia de Cima.
- ✓ Aerogerador SI – V<sub>1</sub>: dista 300,0m das residências da comunidade de Melancia de Cima.
- ✓ Aerogerador SI – V<sub>3</sub>: dista 500,0m das residências da comunidade de Guajiru.
- ✓ Aerogerador SI – II<sub>1</sub>: dista 620,0m das residências da comunidade de Guajiru.
- ✓ Aerogerador SI – II<sub>4</sub>: dista 662,0m das residências de Barrinha.
- ✓ Aerogerador SI – II<sub>5</sub>: dista 300,0m das residências da Vila União.

Conforme as medições realizadas nas comunidades supracitadas, tal qual apresentado no Diagnóstico Ambiental, o ruído ambiente local médio é de 56,53 dB(A). Isto se deve as rajadas de vento de intensidade moderada a forte comuns nesta região, que produzem por sua vez, ruídos decorrentes do balanço de galhos da vegetação; bem como sons emitidos por animais (pássaros e outras aves cantando (galo e capote) e caprinos), além da passagem de veículos, sobretudo na CE-261.

Mesmo nos locais onde não se registrou sons emitidos por atividade humanas ou por animais domésticos, como na localidade de Guajiru, os ruídos emitidos pelo vento geraram medições superiores a 45,0 dB(A).

Considerando os levantamentos realizados pela *Danish Wind Industry Association*, e analisando projetos similares já em operação nos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, prognostica-se que à distância que se encontram as residências dos aerogeradores, o nível de ruído emitido pelas turbinas estará dentro da faixa aceitável pela NBR 10.152.

### **Aumento na Arrecadação Tributária**

Uma forma positiva de impacto socioeconômico ocorrerá pela arrecadação de impostos, direta e indiretamente, para a Federação, Estado e Municípios no qual o complexo eólico está situado. Em especial, os municípios receberão os impostos (ISS) relativos aos serviços executados em seus territórios, à retirada do alvará da obra e aumento do repasse de impostos arrecadados pelo Estado.