

5. IMPACTOS AMBIENTAIS

O impacto ambiental pode ser caracterizado pela alteração das características ambientais, seja esta física, química, biológica, social ou econômica, tendo como causa as ações dos empreendimentos, que podem afetar direta ou indiretamente o comportamento dos parâmetros que compõem o meio ambiente nas suas áreas de influência.

A avaliação desses impactos tem a função de identificar os efeitos gerados ao meio ambiente pelas ações dos empreendimentos propostos, analisando a relação de causas e efeitos, com a intenção de valorar esses impactos e por fim, oferecer parâmetros para a proposição de medidas mitigadoras garantindo a sustentabilidade e eficiência ambiental dos empreendimentos.

5.1. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Do total de impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional dos empreendimentos, 90 (65,69%) correspondem aos impactos de caráter benéfico e 47 (34,31%) são impactos de caráter adverso.

Com relação ao atributo magnitude, dos 47 impactos adversos, 32 são de pequena magnitude, 15 de média magnitude e não existem impactos adversos de grande magnitude. Em relação ao atributo duração, 31 são impactos de curta duração; 10 de média e 6 de longa duração. No atributo ordem, 46 impactos adversos são de ordem direta e um impacto ocorre de ordem indireta. Por fim, existem 46 impactos adversos de escala local e um de escala regional.

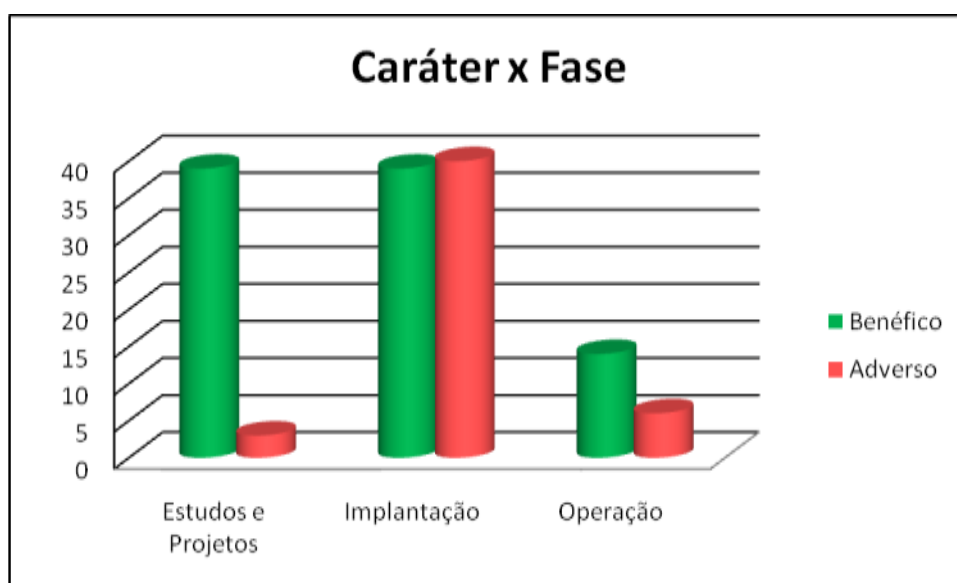
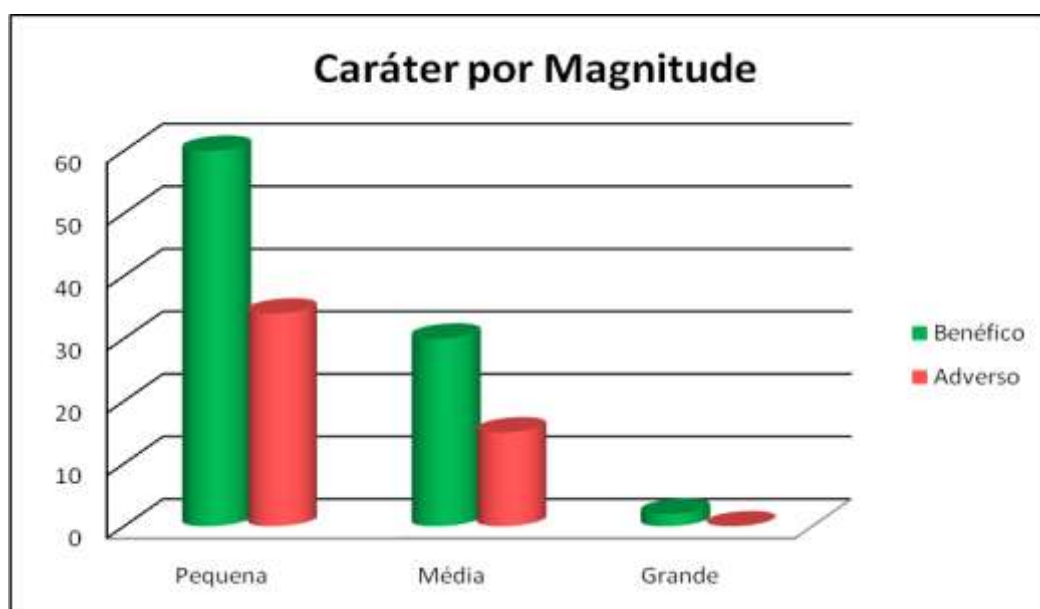
Com relação ao atributo magnitude, dos 90 impactos benéficos, 59 são de pequena magnitude, 29 de média magnitude e 2 de grande magnitude. Já em relação ao atributo duração, 35 são impactos de curta duração, 29 de média e 26 de longa duração. No atributo ordem, 45 impactos são de ordem direta e 45 de ordem indireta. Por último, existem 52 impactos de escala regional e 38 de escala local. O quadro 5.1 exibe a totalidade de impactos de acordo com as fases dos empreendimentos.

Quadro 5.1 – Quadro de Avaliação dos Impactos Ambientais

Caráter		Escala		Ordem		Magnitude		Duração	
Benéfico	Adversos	Local		Direta		Grande		Longa	
90	47	38	46	45	46	2	0	26	6
		Regional		Indireta		Média		Média	
		Regional		Indireta		29	15	29	10
		Pequena		Curta		Pequena		Curta	
		52	1	45	1	59	32	35	31

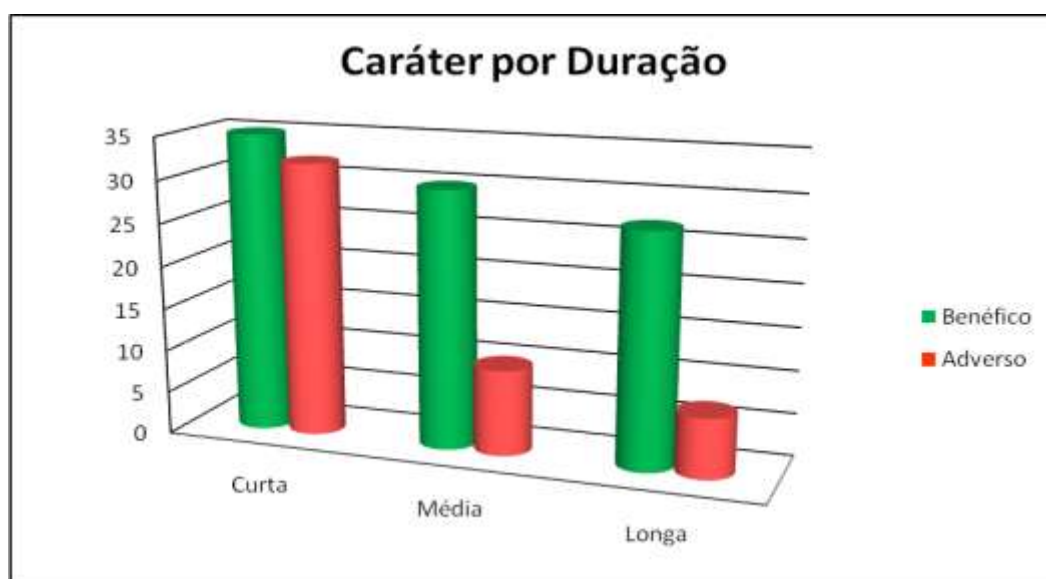
A seguir serão apresentados os gráficos que relacionam a classificação dos impactos relacionados combinando-os com os parâmetros analisados. No gráfico 5.1 apresentamos a quantidade dos impactos gerados por fase do empreendimento comparando com o caráter atribuído. O gráfico nos mostra que as fases de Estudos e Projetos e Implantação apresentam um equilíbrio nos parâmetros de caráter benéfico.

O gráfico 5.2 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a magnitude. O gráfico mostra que a maioria dos impactos de caráter benéfico é de pequena magnitude, ocorrendo da mesma forma aos impactos de caráter adverso. Pode-se também observar que não ocorre nenhum impacto de grande magnitude que possua caráter adverso.

Gráfico 5.1 – Comparação de Caráter por Fase**Gráfico 5.2** – Comparação de Caráter por Magnitude

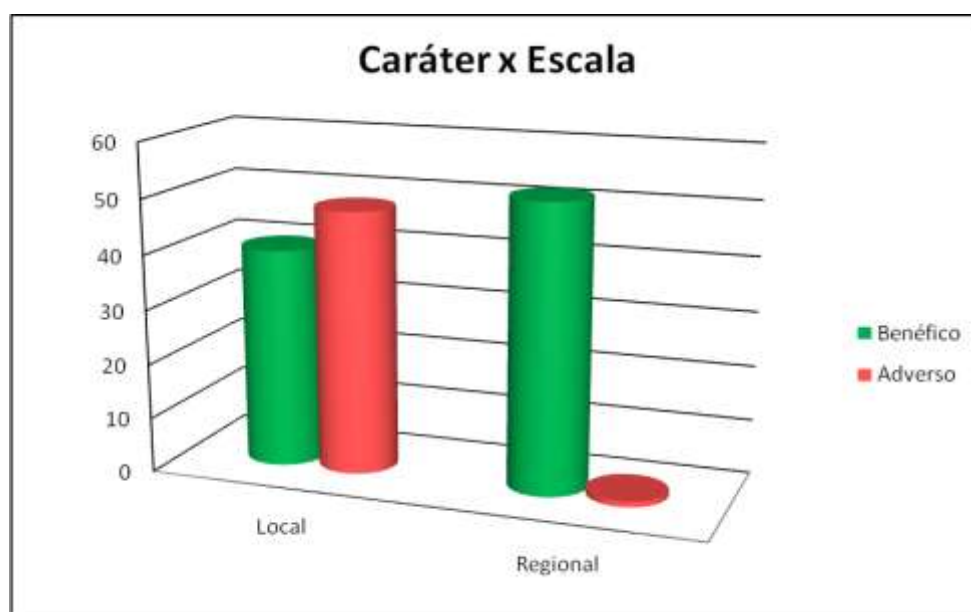
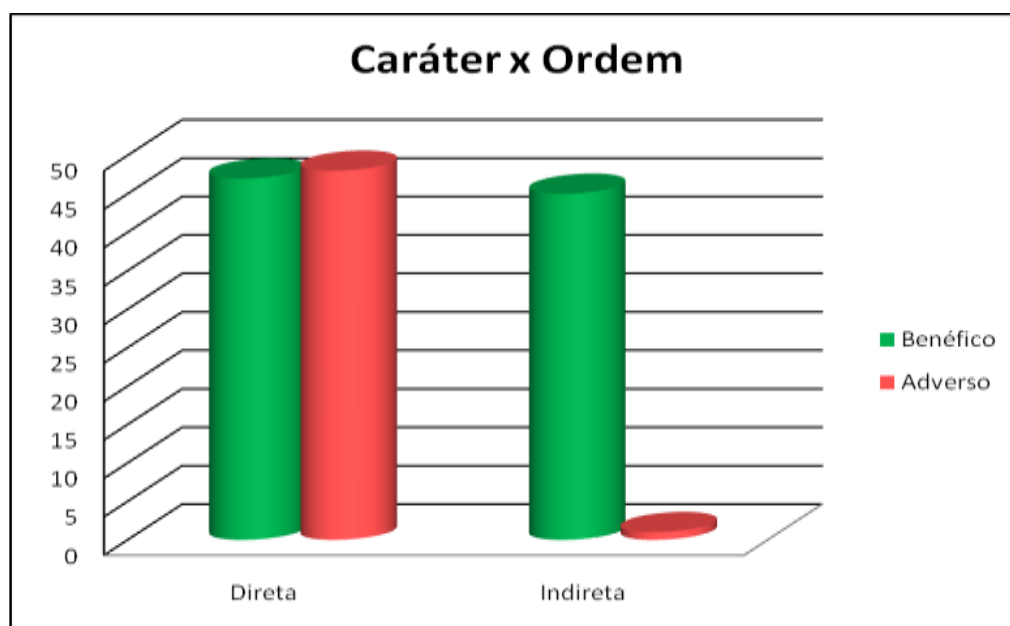
O gráfico 5.3 mostra que a maioria dos impactos de caráter adverso possui curta duração, enquanto que nos impactos de caráter benéfico ocorre um equilíbrio na distribuição entre curta, média e longa duração. O gráfico apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a duração.

Gráfico 5.3 – Comparação de Caráter por Duração



O gráfico 5.4 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a escala. Esse gráfico mostra que quase a totalidade dos impactos de caráter adverso é de escala local.

O gráfico 5.5 apresenta a comparação geral dos impactos relacionando o parâmetro caráter com a ordem. O gráfico nos mostra um equilíbrio entre os impactos classificados com caráter adverso e benéfico que possuem ordem direta. Nos impactos de ordem indireta a maioria tem caráter benéfico.

Gráfico 5.4 – Comparação de Caráter por Escala**Gráfico 5.5** – Comparação de Caráter por Ordem

A seguir a descrição dos impactos ambientais produzidos ou previsíveis pelas atividades das Centrais Eólicas, na área de influência funcional.

5.2. DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.2.1. FASES DE ESTUDOS E PROJETOS

O estudo de viabilidade econômica dos empreendimentos tem como pressuposto o levantamento dos parâmetros eólicos da região, bem como o dimensionamento das potencialidades de produção de energia elétrica tendo o vento como fonte alternativa para suplementar as demandas do Estado do Ceará.

Este estudo resultou no levantamento da demanda de eletricidade no Ceará, bem como no reconhecimento de áreas potenciais para exploração da energia eólica, tendo como base, além da disponibilidade de ventos, condições de infra-estrutura, a subestação Sobral III, na região norte do Ceará, a 93 km, além das estradas de acesso existentes, sobretudo, a rodovia federal BR-222 e a CE-187.

Para realização destes estudos foram requisitados serviços especializados, gerando ocupação e renda para técnicos especializados no setor, o que por sua vez favorece uma maior circulação de moeda no mercado e consequentemente maior arrecadação de impostos. Em suma, os impactos para esta etapa são todos de caráter benéfico.

5.2.1.1. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

A execução do levantamento topográfico realizado nas áreas não produziu impactos adversos à cobertura vegetal uma vez que o levantamento foi realizado apenas no seu perímetro.

5.2.1.2. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Durante este estudo, as potencialidades naturais da área foram levantadas. Isto refletiu em benefícios à qualidade ambiental da região uma vez que os elementos de maior importância ecológica foram destacados com vista à sua preservação. Entre esses elementos enfatizamos as faixas de preservação permanente das drenagens, devido as suas fragilidade e susceptibilidade aos processos erosivos.

5.2.1.3. ESTUDOS GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICOS

A campanha de sondagens teve como objetivo a determinação das profundidades, espessuras, características geotécnicas dos horizontes de solo existentes, bem como a profundidade de ocorrência do nível d'água em relação à boca dos furos, de forma a fornecer elementos que permitam o projeto das fundações a serem admitidas nas áreas em apreço.

5.2.1.4. CARACTERIZAÇÃO EÓLICA LOCAL

O Projeto Técnico apresenta uma proposta de produção de energia elétrica através de fonte já conhecida. O Projeto Básico reflete em planejamento adequado de uso e ocupação do solo e utilização de infra-estrutura básica

a ser instalada. São aproveitadas todas as facilidades ofertadas, minimizando assim as agressões ambientais e estimulando o desenvolvimento sustentável.

O Projeto irá ajudar a desenvolver a tecnologia no setor energético, além de atrair novas indústrias para a área em busca de oferta de energia. Também busca a utilização racional e planejada para a sua área de influência, bem como oferecerá segurança e confiabilidade para instalação e operação da obra.

5.2.1.5. PROJETO BÁSICO

O projeto básico visa à utilização racional e planejada da sua área de influência, além disso, oferecerá segurança para a instalação das Centrais Eólicas.

5.2.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO

5.2.2.1. VIAS DE ACESSO

Esta atividade produzirá alterações morfológicas no relevo natural do terreno em epígrafe, entretanto o modelamento a ser implementado nas áreas levará em conta a compatibilização com o terreno original.

5.2.2.2. CANTEIRO DE OBRAS

A instalação do canteiro de obras no local resultará em alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais sobre a paisagem principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras são temporárias e não são contemplados com ambientações,

paisagismos e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem natural.

5.2.2.3. LIMPEZA DE ÁREA

Para a implantação dos projetos será realizada a limpeza dos terrenos nos pontos de locação das torres, no local do pátio de máquinas, da usina de concreto, do canteiro da construtora e dos subempreiteiros, da subestação e nos traçados das vias de acesso, onde parte da vegetação poderá ser removida.

5.2.2.4. FUNDAÇÕES

A construção de fundações resultará em alteração geotécnica e morfológica das áreas trabalhadas, o que refletirá em alteração paisagística e degradação ambiental dos locais durante as obras, sendo este efeito de curta duração.

5.2.2.5. EDIFICAÇÕES CIVIS

Efeitos ambientais negativos serão gerados durante a construção das edificações, devido à remoção e manejo de materiais terrosos e disposição de materiais e equipamentos a serem utilizados na construção civil, prevendo-se o lançamento de poeiras fugitivas e a emissão de ruídos.

5.2.2.6. MONTAGEM DAS TORRES

Alguns equipamentos montados nesta fase, dentre os quais as turbinas, se destacarão na paisagem como elementos impactantes no ecossistema do entorno, refletindo adversamente sobre os atrativos naturais da região

e descaracterizando a ambiência local de forma irreversível, embora seja um efeito localizado.

5.2.2.7. MONTAGEM DOS AEROGERADORES

A partir da instalação dos aerogeradores, a paisagem será alterada negativamente devido à exposição dos equipamentos, materiais e operários, causando degradação da paisagem original. Entretanto, este impacto é temporário e de curta duração, sendo de caráter benéfico a partir da fase de operação dos empreendimentos.

5.2.2.8. CABEAMENTO ELÉTRICO

Na fase de instalação do cabeamento elétrico serão escavadas canaletas para colocação dos cabos, o que implicará na instabilidade temporária da superfície dos terrenos. Poderão ocorrer alterações geotécnicas no traçado das canaletas.

5.2.2.9. INTERLIGAÇÃO COM SUBESTAÇÃO

Para instalação da subestação serão feitas intervenções nas superfícies naturais para conformação morfológica e geotécnica da área a ser ocupada. Desta forma, são prognosticadas alterações nos citados parâmetros ambientais devido à execução de terraplanagem para construção do piso de base da subestação. Todas estas intervenções, juntamente com cortes e aterros, gerarão alterações na paisagem.

Para desenvolvimento da obra serão sublocados equipamentos pesados, consumidos materiais combustíveis, peças de reposição, etc., gerando dinamismo no comércio e favorecendo a economia da região.

5.2.2.10. TESTES PRÉ-OPERACIONAIS

Esta operação deverá ser realizada somente quando as instalações dos complexos eólicos estiverem completamente montadas e supervisionadas, bem como os equipamentos de controle estiverem aptos a entrarem em operação. A execução desta ação evitará prejuízos operacionais durante o funcionamento.

A realização desta tarefa implicará em uma redução de possíveis prejuízos financeiros e ambientais, sendo uma medida preventiva de grande importância para o sucesso da fase de operação dos empreendimentos.

5.2.2.11. DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA

A desmobilização do canteiro de obras compreende o final da fase de instalação dos empreendimentos, quando todos os equipamentos deixam a área de intervenção das obras e quando o canteiro de obras é definitivamente removido.

5.2.3. FASE DE OPERAÇÃO

5.2.3.1. MANUTENÇÃO DA CENTRAL EÓLICA

A manutenção dos equipamentos resultará em ampliação do tempo de vida útil dos mesmos e evitará acidentes ambientais ou falhas operacionais que possam gerar danos ao processo produtivo. É uma ação importante e contínua durante toda a vida útil dos empreendimentos.

A ação, que é de caráter preventivo, evitará acidentes com pessoas ou animais e atenuará os problemas causados por falhas operacionais ou por

desgastes dos equipamentos. Esta ação resultará em controle de qualidade da produção de energia, evitando que falhas operacionais possam comprometer a eficiência da operacionalização das Centrais Eólicas.

A manutenção e regulação dos equipamentos resultarão em controle da emissão de ruídos, gerando benefícios sobre a qualidade ambiental da área das centrais e do seu entorno, além de mitigar os riscos ambientais. A manutenção regular também gerará efeitos positivos sobre a operacionalidade de cada um dos equipamentos instalados, garantindo a eficiência e produtividade das Centrais Eólicas.

5.2.3.2. FUNCIONAMENTO

A operação dos projetos causará alteração na paisagem local, principalmente na área de influência direta e no seu entorno. Deve-se considerar que a presença dos aerogeradores na paisagem natural poderá despertar diferentes reações quanto aos impactos sobre a ambiência local. As Centrais Eólicas podem ser consideradas por alguns como algo benéfico e por outros como um elemento adverso na paisagem.

5.2.3.2.1. TRANSTORNOS À POPULAÇÃO DO ENTORNO

O funcionamento dos parques eólicos poderá causar tensão à população residente no entorno em relação aos riscos de acidentes ambientais. Tal impacto poderá ser mitigado com a implantação do Plano de Comunicação Social, este esclarecerá a população quanto ao funcionamento dos projetos e as medidas de segurança, dentre outros.

5.2.3.2.2. IMPACTO VISUAL

É indispensável que os projetos sejam adequadamente integrados na paisagem e desenvolvidos em colaboração com as comunidades locais para manter o apoio da opinião pública a esta forma de geração de energia. Há quem considere os aerogeradores como um símbolo de energia limpa que se integram harmoniosamente na paisagem e há quem considere a sua presença intrusiva. Vale lembrar que os postes das linhas de transmissão de energia existem por toda a parte e são igualmente intrusivos.

5.2.3.2.3. RISCO DE ACIDENTES À AVIFAUNA E QUIRÓPTEROS

O impacto do funcionamento dos parques eólicos sobre a biodiversidade pode ser dividido em dois grandes grupos: a perturbação e a mortalidade, variando, na fase de exploração, as situações em que essas ocorrem e as principais espécies afetadas.

Dessa forma, na fase de operação as aves, juntamente com os morcegos, constituem as espécies mais afetadas, principalmente pela colisão com os aerogeradores. No que diz respeito à perturbação, esta pode ter diferentes origens: a movimentação de funcionários responsáveis pela manutenção do parque, o incremento da ocupação humana pela criação de novos acessos (perturbação de espécies que utilizam o local para as suas atividades vitais), presença dos aerogeradores, e o ruído provocado pelo seu funcionamento.

5.2.3.2.4. RISCO DE ACIDENTE DE TRABALHO

Em relação aos riscos de acidentes de trabalho, os empreendimentos adotarão os planos específicos sugeridos no estudo ambiental. Além disso, a empresa empreendedora dispõe de normas específicas de acompanhamento e controle operacional.

5.2.3.2.5. CRESCIMENTO DA ECONOMIA

O funcionamento das Centrais Eólicas resultará em maior oferta de energia elétrica para o Estado do Ceará. A produção de energia através de fontes alternativas é de grande importância para suprir o Estado durante os períodos de baixa capacidade de produção das usinas hidroelétricas.

Os empreendimentos explorarão a maior potencialidade de energia alternativa existente no Ceará para produção de eletricidade, sendo uma fonte viável em termos ambientais e econômicos.

A operação dos empreendimentos resultará em aproveitamento do potencial eólico da região através da exploração de uma energia ecologicamente correta, posto que durante o funcionamento das centrais eólicas não haverá alterações ambientais que possam comprometer a qualidade do ar, do solo, da água e da biota na Área de Influência Direta e/ou no entorno.

5.2.3.2.6. APROVEITAMENTO DA VOCAÇÃO EÓLICA LOCAL

O funcionamento das centrais eólicas resultará em maior oferta de energia elétrica para o Estado do Ceará. A produção de energia através de fontes

alternativas é de grande importância para contribuir com oferta de energia para o sistema da CHESF.

Os empreendimentos explorarão a maior potencialidade de energia alternativa existente no Ceará para produção de eletricidade, sendo uma fonte viável em termos ambientais e econômicos.

5.2.3.2.7. EMISSÃO DE RUÍDO

A instalação e exploração de um sistema eólico são susceptíveis de causar um impacto ambiental sonoro, como consequência do movimento giratório das suas pás. Contudo, o desenvolvimento tecnológico dos últimos anos juntamente com as novas exigências de um mercado crescente e promissor promoveu um avanço significativo na diminuição dos níveis de ruído produzidos pelas turbinas eólicas.

A origem do ruído das turbinas eólicas é proveniente da sua ação mecânica e aerodinâmica. O ruído aerodinâmico é uma componente influenciada diretamente pela velocidade do vento incidente sobre a turbina eólica. Existem vários estudos sobre o assunto no que concerne à forma das pás e da própria torre, buscando um máximo aproveitamento aerodinâmico com redução de ruído.

A emissão de ruídos decorrentes do funcionamento dos aerogeradores utilizados neste empreendimento é relativamente baixa ou de pequena magnitude. As turbinas, quando em movimento, geram em torno de 45 dB, que correspondem a situações de tráfego na cidade, ao funcionamento de ferramentas elétricas e até mesmo de um caminhão de lixo.