

## 12. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, apresenta a síntese conclusiva do Estudo de Impacto Ambiental - EIA referente ao do projeto de instalação e operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA**, o qual é composto pelas Centrais Geradoras Eólicas, denominadas: **CGE ALCÂNTARA**, **CGE CALUMBI**, **CGE IPANEMA** E **CGE POTENGI**, que totalizam 46 (quarenta e seis) aerogeradores com uma potência instalada total de 92,0 MW.

As Centrais Geradoras Eólicas – **CGE ALCÂNTARA**, **CGE CALUMBI**, **CGE IPANEMA** E **CGE POTENGI** possuem Licenças Prévias emitidas pela SEMACE, respectivamente sob os números 1069/2010, 627/2010, 1049/2010 e 1073/2010 – COPAM-NUCAM.

Os projetos das CGE's foram concebidos visando à produção de energia elétrica, em escala comercial, utilizando fonte de energia renovável local – o vento. A energia gerada pelas centrais eólicas será comercializada pelos empreendedores na modalidade de Produtor Independente de Energia. Nesse contexto os projetos foram desenvolvidos para oferecer energia a partir de fonte alternativa a preços competitivos, aproveitando o potencial natural da região e utilizando tecnologia de ponta para a geração de energia nos moldes do desenvolvimento sustentável.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos: situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em superfície de tabuleiros pré-litorâneos ambientalmente estáveis, com boas condições geotécnicas; a subestação Pecém II para escoamento da geração de energia eólico-elétrica, a conformidade topográfica, baixa rugosidade da área e a disponibilidade de terreno com dimensões e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do projeto.

Além destes fatores, são relevantes as condições de infraestrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área se encontra nas proximidades de rodovias pavimentadas, a CE-085 e a CE-162, e com facilidade de acesso a energia elétrica,

comunicação e abastecimento de água, o que gera facilidades para instalação e operação do empreendimento.

Com relação às alternativas de localização, o empreendedor teria outras localidades no litoral oeste cearense, com características naturais semelhantes às da área do estudo, porém a existência de infraestrutura básica no entorno, e a disponibilidade de terreno escriturado para o uso e ocupação a que se propõe o projeto, além da inexistência de condicionantes ambientais foram pontos decisivos para a escolha da área.

A área total de implantação dos 04 (quatro) centrais eólicas perfaz uma área de 1.179,61 hectares correspondente a quatro imóveis rurais, arrendados pelos empreendedores na modalidade de instrumento particular de concessão de uso.

As CGE's obtiveram da Prefeitura Municipal do Paraipaba, anuência para fins de Licenciamento Ambiental.

De acordo com os levantamentos realizados em campo e tomando-se por base a legislação ambiental vigente, na área de influência direta do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** existem APP's referentes às faixas marginais com largura de 30,0 ou 50,0 metros, medidas a partir da cota de cheia máxima, dos cursos de água que incidem a área e às faixas marginais com largura de 50,0 ou 100,0 metros, medidas a partir da cota de cheia máxima, das lagoas existentes no terreno, bem como a faixa de 15,0 metros, medidas a partir da cota de cheia de reservatórios artificiais

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** não causará intervenção em faixas de preservação permanente. Contudo, se forem necessárias intervenções nestas áreas pelo empreendimento eólico-elétrico, o mesmo poderá ser feita nos termos da Resolução CONAMA N°. 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais de utilidade pública que possibilitam

intervenção em Área de Preservação Permanente – APP.

Pelo exposto na supracitada Resolução, a intervenção do empreendimento eólico-elétrico em APPs somente poderá ser feita, mediante o seu enquadramento como de utilidade pública por autoridade competente. O empreendimento deverá desta forma, obter da SEMACE a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP, em processo administrativo próprio, nos termos previstos na Resolução CONAMA N° 369/2006, no âmbito do processo de licenciamento ou autorização, motivado tecnicamente, observadas as normas ambientais aplicáveis.

Como as propriedades onde serão implantadas as CGE's localiza-se em zona rural, será averbada a título de Reserva Legal, no mínimo 20% (vinte por cento) de cada propriedade a margem da escritura de cada terreno quando do requerimento de autorização para desmatamento para implantação das CGE's.

A área do empreendimento não se encontra inserida, nem mesmo limita-se com Unidades de Conservação. As Unidades de Conservação mais próximas são a APA do Estuário do Rio Curu, a cerca de 3,9 km e a APA das Dunas da Lagoinha, a 3,02 km.

Este estudo identificou na área diretamente afetada pelo empreendimento, indicativos de ocupação humana pretéritas representadas pelos sítios arqueológicos Pré-Coloniais Paraipaba I, II e III. Em todos os sítios deverão ser realizadas ações de resgate de cultura material e coleta de dados do registro arqueológico para possibilitar a construção de inferências sobre as ocupações humanas na área a ser impactada pela instalação dos empreendimentos.

Na área do empreendimento e seu entorno não foram identificadas populações tradicionais conforme critérios previstos no Decreto Federal N°. 6.040, de 07 de fevereiro de 2007.

No tocante as comunidades indígenas, segundo o Mapa de Situação Fundiária Indígena do Brasil (FUNAI, 2010) a área do empreendimento não se insere, tampouco se localiza próximo a terras indígenas.

Sobre as Comunidades Quilombolas, segundo dados disponibilizados no *site* do INCRA não constam títulos expedidos a estas comunidades no estado do Ceará. Segundo informações disponibilizadas no mesmo *site*, existem no estado do Ceará, 20 processos abertos para reconhecimento de Comunidades Quilombolas, mas nenhum deles no município de Paraipaba.

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** teve como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e operação, destacando-se dentre os estudos realizados, o levantamento topográfico da área, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, o estudo de análise de risco, o estudo arqueológico e a caracterização eólica na região.

O **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será composto por 46 (quarenta e seis) aerogeradores Suzlon S97-2.0 MW, classe IEC III-A, com potência nominal de 2.0000 kW, totalizando uma capacidade instalada total de 92,0 MW, subdividida em:

- **CGE ALCÂNTARA:** com 12 turbinas, potência de 24,0 MW;
- **CGE CALUMBI:** com 05 turbinas, potência de 10,0 MW;
- **CGE IPANEMA:** com 15 turbinas, potência de 30,0 MW;
- **CGE POTENGI:** com 14 turbinas, potência de 28,0 MW.

O *layout* das turbinas foi desenvolvido objetivando a maximização da produção de energia. A máquina é projetada para emitir baixos índices de ruído e é capaz de produzir eletricidade com velocidades de vento a partir de 3,5 m/s (cut-in), atingindo sua capacidade nominal em velocidades próximas a 12 m/s e interrompendo a sua geração em velocidades de vento superiores à 20 m/s (cut-out).

O cubo do rotor fixa as 3 pás que varrem 97 m de diâmetro. Estruturalmente, a turbina será constituída de uma torre tubular, em concreto armado, com 96,2 metros de altura (resultando a altura do cubo em 100m).

Na área que abrange as instalações das CGE's 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 das centrais geradoras eólicas.

O prazo total previsto para implantação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** é de 12 meses e o custo global para construção de todo o empreendimento é de R\$ R\$ 310.265.516,00 (trezentos e dez milhões, duzentos e sessenta e cinco mil, quinhentos e dezesseis reais).

A área de influência do empreendimento compreende uma área de influência direta e uma área de influência indireta, onde o conjunto das duas compõe a área de influência funcional.

A Área de Influência Indireta (AII) compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico, os componentes ambientais inseridos no território do município de Paraipaba. A Área de Influência Direta (AID) compreenderá para os meios físico, biótico e socioeconômico os componentes ambientais inseridos dentro do limite da poligonal da área de implantação do complexo eólico.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

- A geologia da área do licenciamento compreende terrenos essencialmente sedimentares, sendo constituída por sedimentos terciário-quaternários da Formação Barreiras, predominantes na área e compreendendo sedimentos areno-argilosos de coloração avermelhada; e sedimentos quaternários (aluviais e lacustres).
- Sob o ponto-de-vista geomorfológico, a área de influência direta do empreendimento pode ser compartimentada entre três unidades principais: predominando na área, tem-se os tabuleiros pré-litorâneos (ou tabuleiros costeiros); ocorrendo também as planícies fluviais e as planícies lacustres.
- A dinâmica sedimentar atuante na área se mostra estabilizada pela cobertura vegetal, sobretudo, sendo a dinâmica eólica inexpressiva.
- Os solos da área apresentam uma estreita relação com os componentes geológicos e geomorfológicos, compreendendo os

neossolos flúvicos associados com os argissolos (nos setores de ocorrência dos riachos da área), e, sobretudo, os Argissolos Vermelho-amarelos / equivalente Distrófico (setores de tabuleiros).

- Na área não são identificadas estruturas espeleológicas, considerando-se que a constituição geológica da área não favorece o desenvolvimento de cavidades ou a formação de cavernas. Com relação aos aspectos paleontológicos, não há evidência de achados paleontológicos na Formação Barreiras na região do estudo.
- A área possui como principais recursos hídricos superficiais riachos e lagoas.
- Ao nível de recursos hídricos subterrâneos a área enquadra-se no sistema sedimentar, tendo a explorar os aquíferos Barreiras e Aluvionar.
- Na cobertura vegetal da área destacam-se 06 (seis) fitofisionomias básicas: vegetação antrópica (roçados e cultivo de rosas), vegetação antrópica – coqueiros e cajueiros, Vegetação de Tabuleiro em Estágio Intermediário Regeneração, Vegetação de Tabuleiro primária – mata nativa, Vegetação Ribeirinha/Lacustre associada com vegetação antrópica – cajueiros; e, por fim, Vegetação Ribeirinha/Lacustre.
- A fauna presente na área do projeto apresenta-se bem diversificada principalmente pelo fato de a vegetação presente exibir-se em sua maior parte com indivíduos de porte médio a elevado, proporcionando várias opções de abrigo e alimentação. Além da densidade da vegetação, a presença de corpos hídricos amplia os táxons presentes, pois alguns indivíduos ocorrem quase que exclusivamente nos ambientes alagados.

A área de interesse para instalação do empreendimento poderá apresentar alterações pontuais e lineares ao longo dos seus componentes ambientais. Qualquer intervenção antrópica que venha a ser executada no meio ambiente refletirá em impactos ambientais, uma vez que relações tróficas locais já foram estabelecidas. Ressalta-se, porém, que as

intervenções para instalação do empreendimento eólico são bastante localizadas, possibilitando que outras atividades sejam desenvolvidas conjuntamente.

A instalação das CGE's na área de interesse resultará em alteração na dinâmica ambiental, uma vez que são previsíveis interferências nas inter-relações do ecossistema, principalmente durante a fase de construção, quando as ações do empreendimento resultarão em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando-se uma maior carga de adversidades ou efeitos negativos. Já durante a fase de operação do empreendimento eólio-elétrico, considerando-se que não há geração de efluentes no processo de geração de energia eólica, pode-se prever que os benefícios superarão as adversidades.

Em termos de abrangência espacial, tomando-se os resultados da análise dos impactos ambientais, a área de influência direta é a mais impactada com a instalação das CGE's, especialmente durante a fase de implantação, na qual se identificou a maior carga de impactos adversos. Porém, é relevante se considerar que a taxa de ocupação do empreendimento é mínima, compreendendo apenas as áreas das fundações das torres, os pátios de manobra, a subestação e as estradas de acesso, sendo possível conservar ou ocupar com outros usos todos os espaços no entorno destes equipamentos, inclusive com o desenvolvimento de outras atividades, fato que minimiza significativamente os impactos ambientais negativos do empreendimento.

Ao nível de área de influência indireta, as maiores alterações serão paisagísticas, em razão do destaque das torres eólicas no ambiente em que se insere, prognosticando-se que a operação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** permite a imediata compreensão de que haverá um incremento na oferta de energia elétrica no sistema nacional.

Diante do exposto, a evolução ambiental da área objeto do licenciamento pode ser prognosticada sob dois aspectos: com a implantação das centrais eólicas conforme o projeto proposto e sem a implantação do empreendimento.

Com o empreendimento, a previsão é de que possa ser desenvolvido o uso compartilhado de

atividades agrícolas (roçados, plantio de cajueiros, coqueiros), ou mesmo, outras que venham a ser realizadas no local, com a geração de energia eólica.

Na fase de instalação do empreendimento, o processo construtivo com manejo de materiais, manuseio de equipamentos e movimentação de máquinas e trabalhadores resultará em instabilidade ambiental e desorganização da evolução natural dos ecossistemas atualmente existentes, mesmo que antropizados em alguns setores, levando temporariamente a exposição de uma paisagem com aspectos degradados, o que reflete em desconforto ambiental. Salienta-se, entretanto, que a maior parte destas adversidades decorrentes do processo de instalação é, na verdade, de baixa a média criticidade e, na maioria das vezes, de curta duração, devendo ocorrer predominantemente na área de influência direta do empreendimento, ou seja, desde a entrada da área, e ao longo das vias de acesso interno interligando os aerogeradores.

Passadas as adversidades da fase de implantação, o funcionamento do complexo eólico, gerará poucos impactos ambientais adversos, posto que se trata de um processo de produção de energia ambientalmente correto, onde a matéria-prima envolvida (o vento) entra no sistema, gera energia e sai com a mesma qualidade, não havendo lançamento de efluentes para o ambiente. Contrariamente do que se espera de uma indústria energética, uma CGE, além de produzir energia elétrica, que tem se tornado um dos produtos vitais para o desenvolvimento social e econômico da humanidade, se destaca nos aspectos estéticos e paisagísticos da região em que se insere, podendo se tornar ponto atrativo de visitação e contemplação.

Sem a implantação do empreendimento o prognóstico para a área de influência direta do projeto é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de propriedades rurais, pode ocorrer a ocupação com atividades agrárias ou agroindustriais, ou a implantação de empreendimentos imobiliários ou ainda a continuidade dos processos de regeneração da cobertura vegetal. Sendo assim, a introdução de uma nova atividade, nos moldes do desenvolvimento sustentável, e de forma

consorciada seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada do local.

A análise dos impactos ambientais previsíveis pelas ações do empreendimento sobre os parâmetros ambientais contemplou 175 (100%) impactos ambientais, dos quais 101 (ou 57,71%) são de caráter benéfico, enquanto 74 (ou 42,29%) são de caráter adverso.

Destaca-se que dos impactos prognosticados, 113 (64,57%) são de pequena magnitude, 59 (33,71%) de média magnitude e 3 (1,71%) de grande magnitude; sendo em relação aos impactos adversos, 46 ou 26, 29% de pequena magnitude, 27 ou 15,43% de média magnitude e apenas 1 ou 0,57% de grande magnitude.

Os efeitos adversos são identificados principalmente na fase de implantação do empreendimento e recairão predominantemente sobre o meio físico da área de influência direta. Do potencial de efeitos adversos destacam-se os impactos de pequena magnitude e curta duração.

Os efeitos positivos são identificados principalmente no meio socioeconômico, destacando-se maior oferta de ocupação/renda, crescimento do comércio, maior arrecadação tributária e produção de energia elétrica limpa, efeito este que funcionará como agente multiplicador do crescimento econômico e social na área de influência funcional do empreendimento.

Perante a crise de energia elétrica que se assola sobre algumas regiões do Brasil, a instalação de Usinas, Parques ou Centrais Eólio-elétricas torna-se de fundamental importância para a geração de energia eólio-elétrica. Diante de tais fatos pode-se adiantar que a instalação do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** será mais um importante empreendimento de produção de energia, visto que, este apresenta todas as condições favoráveis para gerar energia eólica, que agregará valores a matriz energética do Estado do Ceará.

Em geral, um empreendimento eólio-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 pelos parques eólicos, destacando-se a baixa taxa de ocupação dos terrenos, poucas interferências nos componentes ambientais 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 controladas 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. Relativamente à fase de operação, este estudo propõe além da adoção de medidas mitigadoras aplicadas durante a implantação, programas de controle específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados na forma de Plano de Controle e Monitoramento Ambiental.

Com relação ao enquadramento legal do empreendimento na área pleiteada, pode-se concluir que a legislação ambiental aplicável, *in casu*, não representa obstáculo para a viabilização do projeto, mas sim uma exigência de que o mesmo se desenvolva de maneira sustentável e atenta aos atributos ambientais locais, importantes para a qualidade de vida e o bem-estar da população.

O projeto do **COMPLEXO EÓLICO PARAIPABA** apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende aos condicionantes legais para sua instalação da área pleiteada, sendo viável sua implantação e operação nos termos apresentados neste relatório, recomendando-se que sejam observadas as seguintes condições:

- Executar o projeto conforme o apresentado para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- Cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.

- Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
  - Implementar o Plano de Controle e Monitoramento Ambiental propostos para a
- área, devendo os mesmos serem inseridos nos projetos básicos dos parques eólicos; e,
- Informar ao órgão ambiental, alterações no projeto original.