

## 9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O RIMA consta do projeto de instalação e operação de uma Usina Eólio-Elétrica com potência de 27,3 MW e suas interações com os componentes ambientais da área que o comportará, considerando-se os dados do projeto proposto, os aspectos legais pertinentes tanto ao empreendimento quanto ao empreendedor, o conhecimento dos condicionantes ambientais atuais, através do diagnóstico ambiental elaborado, o que possibilita compor um prognóstico sobre a viabilidade do empreendimento eólico na área pleiteada ao licenciamento ambiental.

O projeto denominado de **UEE EMBUACA**, de interesse da **EMBUACA GERAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA S/A.**, foi concebido visando a produção de energia elétrica para comercialização através de leilões de energia organizados pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE. Nesse contexto o projeto foi desenvolvido, tendo como finalidade oferecer energia a partir de fonte alternativa a preços competitivos, aproveitar o potencial natural da região e utilizar tecnologia de ponta para a geração de energia nos moldes do desenvolvimento sustentável.

Vale ressaltar que no 2º Leilão de compra de energia elétrica, realizado de acordo com as diretrizes do Edital nº 03/2009 – ANEEL, o projeto da **UEE EMBUACA** foi contemplado, tendo a devida autorização para funcionamento por parte da ANEEL, além de ter garantida a vazão para a energia produzida pelo empreendimento por parte do Governo Federal.

A localização do empreendimento justifica-se pelos seguintes aspectos técnicos:

- situação geográfica privilegiada, uma vez que a área está situada parcialmente na zona litorânea, em setores topograficamente elevados de dunas; e parcialmente em superfície de tabuleiros pré-litorâneos ambientalmente estáveis, com boas condições geotécnicas e ambientais;

- a existência da subestação de Faísas, a 07 km de distância, para o posterior escoamento da geração de energia eólio-elétrica;
- 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 infra-estrutura na seleção de áreas, destacando-se que a área se encontra na proximidade de diversas rodovias pavimentadas (BR-222, CEs – 346, 163 e 085), 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 na faixa litorânea e costeira do estado do Ceará, com características naturais semelhantes às da área do estudo, porém a existência de infra-estrutura básica no entorno, e a disponibilidade de terrenos para o uso e ocupação a que se propõe o projeto, foram pontos decisivos para a escolha da área.

O Projeto da **UEE EMBUACA** tem 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, a caracterização geotécnica e hidrogeológica do terreno, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, o estudo arqueológico e a caracterização eólica na região.

O tamanho do projeto, quanto à capacidade instalada da Usina Eólio-Elétrica, tem como pressuposto, a relação entre a capacidade das turbinas a serem utilizadas, o tamanho da área, a rugosidade do terreno, a velocidade dos ventos e as especificações técnicas dos aerogeradores.

A distribuição dos aerogeradores no terreno levou em consideração o dimensionamento dos

equipamentos, o tamanho da área e condicionantes ambientais. Na porção central da área do licenciamento, nos setores de tabuleiro e da planície fluvial do Córrego da Timbaúba, observa-se o plantio de árvores frutíferas e de espécies típicas de roçados, entretanto, é prevista a compatibilidade da implantação da UEE com a continuidade da referida atividade.

Para locação das torres foi adotado um espaçamento estimado médio de 270,02 metros, posicionadas em uma linha disposta no sentido SSW-NNE no terreno e paralela à direção dos ventos, sem interferências entre as torres, portanto, para o aporte dos ventos nos aerogeradores.

Obedecendo a este espaçamento, procurou-se atender a critérios técnicos dos equipamentos, condicionamentos eólicos e rugosidade do terreno, observando-se ainda que foi também considerado o tamanho da área disponível. Levando-se em conta estes critérios e considerando-se o tamanho e porte dos equipamentos foi possível se obter um espaçamento ideal e respeitar os ecossistemas de maior relevância ecológica na área.

Destacam-se as seguintes considerações sobre o projeto:

- A **UEE EMBUACA**, que terá uma capacidade instalada de 27,3 MW de energia, será composta de 13 (treze) turbinas eólicas de potência unitária 2,1MW.
- Cada aerogerador que irá compor a UEE é composto basicamente de uma torre tubular em aço com 80,0 m de altura e rotor de três pás com 88,0 metros de diâmetro, eixo horizontal de concepção *upwind*, ou seja, o rotor opera na frente da torre, e controle de potência por *pitch* – passo variável.
- Será utilizado o modelo de aerogerador *Suzlon S88* 2.100 kW, classe IEC II-A que é baseado numa máquina com rotor de três pás, eixo horizontal de concepção *upwind*, e controle de potência por passo variável – *Pitch*.
- Os aerogeradores são projetados para serem acionados pela força eólica, entrando em ação a partir de uma velocidade de 4,0 m/s (*cut in*), atingindo sua capacidade nominal em velocidades próximas de 14,0

m/s e interrompendo a sua geração em velocidades de vento superiores à 25 m/s (*cut out*).

- Todo o controle da Usina Eólica será feito automaticamente a partir de um sistema de controle computadorizado instalado na parte inferior e interna da torre metálica.

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

- A geologia da área do licenciamento compreende terrenos constituídos predominantemente por sedimentos terciário-quaternários da Formação Barreiras; e sedimentos quaternários pertencentes aos depósitos eólicos. De forma complementar, tem-se a ocorrência de sedimentos aluvionares, constituintes dos depósitos lacustres, além de pequenos depósitos de sedimentos aluviais correlatos aos cursos fluviais de pequena expressão espacial verificados na área.
- A área insere-se nos domínios geomorfológicos dos Tabuleiros Pré-Litorâneos e da Planície Litorânea, sendo esta composta por feições de menor ordem espacial, tais como: zona de estirâncio (ou praia), planície de deflação, dunas móveis, dunas fixas, eolianitos, planícies lacustres e fluviais.
- Considerando-se a compartimentação natural da área, apresentada acima, a dinâmica sedimentar mostra-se diferenciada, sendo pouco atuante no contexto dos tabuleiros, cobertos por uma vegetação mais adensada (sobretudo na sua porção sul), não sendo evidenciado grande aporte ou deposição de sedimentos; e o inverso se verifica no contexto da planície litorânea, notadamente no setor das dunas móveis, onde tem-se uma dinâmica sedimentar mais pronunciada e significativa, sobretudo, ao longo do segundo semestre do ano, onde os ventos são mais velozes, derivando em uma maior mobilização de sedimentos e uma correlata maior taxa de migração dos corpos dunares.

- Na área de influência direta do empreendimento identificam-se as seguintes classes de solos: os argissolos vermelho-amarelos – equivalente distrófico, de forma predominante, os neossolos quartzarênicos – equivalente distrófico e os neossolos flúvicos associados com os argissolos vermelho-amarelos, especificamente no contexto da planície fluvial do córrego da Timbaúba.
- Com relação aos aspectos paleontológicos, não há evidência de achados paleontológicos na Formação Barreiras na região do estudo.
- A área de influência direta - AID do empreendimento tem como principal recurso hídrico a explorar os Aqüíferos Dunas, Barreiras e Aluvionar.
- Na cobertura vegetal da área destacam-se 05 (cinco) principais fitofisionomias: Vegetação Pioneira Psamófito, vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Tabuleiros, vegetação Ribeirinha/Lacustre, vegetação Subperenifólia Arbóreo-Arbustiva de Dunas e vegetação Antrópica.
- A fauna regional segundo observações realizadas em campo e relatos de moradores do local é relativamente rica, fato este relacionado com a existência de ecossistemas naturais bem preservados.
- O prognóstico sobre a evolução da área sem a implantação da **UEE EMBUACA** é relativamente simples de ser avaliado, pois em se tratando de uma propriedade parcialmente produtiva, onde se desenvolve a atividade agrícola em determinados trechos do setor central do terreno, pode ocorrer normalmente a continuidade desta atividade nos moldes atuais, sem maiores prejuízos. Sendo assim, a introdução de uma nova atividade, nos moldes do desenvolvimento sustentável, seria uma forma a mais de agregar valores e obter rendimentos através da exploração racional e planejada do local.
- Com o empreendimento, a previsão é de que possa ser desenvolvido o uso compartilhado da atividade agrícola com a geração de energia eólica, bem como, com

outras atividades a serem desenvolvidas posteriormente.

A previsão sobre o futuro da área com a implantação e operação da **UEE EMBUACA** é a de que o local comportará uma atividade produtiva que utilizará recursos naturais sem degradar o meio ambiente, uma vez que a produção de efluentes ou resíduos na operação da Usina Eólio-Elétrica é praticamente zero. Ainda o trânsito de veículos e pessoas será mínimo, e as alterações ambientais decorrentes da instalação do empreendimento serão compensadas ou atenuadas através da adoção de medidas mitigadoras e de controle ambiental, o que minimizará as adversidades ambientais.

Durante a instalação do empreendimento as adversidades geradas ao meio ambiente são mais significativas em razão das intervenções diretas nos componentes ambientais como retirada de vegetação, manejo de materiais, trânsito de equipamentos e veículos, o que reflete em alteração temporária da sonoridade, alteração da qualidade do ar e desconforto ambiental.

O prognóstico conclusivo sobre a área com a operação do empreendimento, relata as seguintes conclusões:

- As condições geológicas, geomorfológicas e pedológicas da área como um todo serão mantidas, posto que as intervenções diretas serão feitas apenas nos locais de edificação dos pátios de manobra, das fundações das torres e no traçado das vias de acesso interno para manutenção do sistema implantado, sendo alterações pontuais e localizadas.
- A qualidade do ar será mantida no nível dos padrões atuais, ressaltando-se que no processo de produção de eletricidade através da força do vento não há geração de efluentes sólidos ou gasosos.
- O nível de sonoridade local poderá ser afetado por pequenas alterações decorrentes da emissão de ruídos durante a operação da **UEE EMBUACA**. No que se referem ao nível de ruídos, as emissões são pouco significativas ou irrelevantes, destacando-se que o nível de ruídos emitido pelos equipamentos ficará em torno de 45 a

50 dBs a cerca de 100 metros da fonte. Estes índices deverão ser comprovados com o monitoramento a ser feito durante a operação.

- Não há previsão de que as ações do empreendimento gerem alterações na qualidade dos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.
- Com relação à fauna, o projeto não interferirá no comportamento das espécies terrestres. No tocante à fauna alada, as turbinas poderão se interpor nas rotas de algumas espécies da ornitofauna, contudo, as evidências colhidas "in loco" indicam que a área não constitui local de pouso de aves de arribação, tampouco se encontra na rota de animais migratórios.
- A paisagem da área será contemplada com mais um atrativo, haja vista que a **UEE EMBUACA** se integrará perfeitamente à paisagem da região em que se insere.

A análise dos impactos ambientais previsíveis pelas ações do empreendimento sobre os parâmetros ambientais constatou 230 (100%) impactos identificados ou previsíveis para a área de influência do empreendimento, sendo 127 (55,22%) de caráter benéfico, enquanto 103 (44,78%) são de caráter adverso. Os efeitos adversos são identificados principalmente na fase de implantação do empreendimento e recairão, em sua maior parte, 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 sócio-econômico, destacando-se maior oferta de ocupação/renda, crescimento do comércio, maior arrecadação tributária, valorização paisagística e produção de

energia elétrica, efeito este que funcionará como agente multiplicador do crescimento econômico e social na área de influência funcional do empreendimento.

O empreendedor providenciou a execução de um estudo prévio de arqueologia, para a área em foco. O referido estudo será anexado no seu formato integral ao processo de licenciamento junto ao órgão competente, no caso a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

Também foram providenciados os Estudos de Análise de Risco, o Plano de Gerenciamento de Risco, além do Plano de Resposta a Emergência. Os referidos estudos serão anexados na íntegra ao processo de licenciamento junto a SEMACE.

O projeto da **UEE EMBUACA** 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 respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA);
- informar ao órgão ambiental, qualquer alteração no projeto original;
- adotar as medidas mitigadoras propostas para cada ação do empreendimento;
- implementar os Planos de Controle e Monitoramento Técnico e Ambiental propostos para a área, devendo os mesmos serem inseridos no projeto básico da Usina Eólica; e,
- cumprir rigorosamente o que determina a legislação ambiental vigente.