

11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

11.1. Conclusões

O Complexo Eólico Porto, composto por 09 (nove) parques eólicos, EOL I a IX, tem como um de seus vários objetivos a diversificação da matriz energética brasileira, com a utilização da tecnologia sustentável para a geração de energia elétrica, a partir de fonte eólica que, além de limpa, é renovável. Este empreendimento será implantado no município de Porto do Mangue/RN, onde, além do potencial eólico expressivo, apresenta condições bastante favoráveis à viabilidade técnica e econômica para a instalação e operação de parques de exploração de energia eólica, conforme estudo de alternativa locacional e anemométrico da área.

Justifica-se a implantação desse empreendimento nessa região, dentre outros motivos, por ser o Rio Grande do Norte um dos estados brasileiros de maior potencial eólico, o qual se caracteriza pelas velocidades médias e constância dos ventos, levando-se em consideração as pequenas variações sazonais. Também, pelo fato de que os riscos potenciais de acidentes ambientais, com empreendimentos deste tipo, serem bastante reduzidos, sobretudo, na fase de operação. Pelo fato de que sistemas eólicos são ambientalmente competitivos em relação a outros sistemas como hidrelétricas e de fontes de carbono, na geração de energia elétrica, por contribuir para a redução de poluição atmosférica e outros impactos de alta magnitude sobre o meio ambiente.

A implantação do empreendimento na área pleiteada também se justifica em razão das áreas estarem regularizadas, além de serem relativamente planas e por já existir toda uma infraestrutura básica como acessos, energia elétrica, telefonia, entre outros. Também, o cenário ao uso e ocupação das áreas é promissor e satisfatório, devido ao fato que o modelo dos aerogeradores escolhido permite tanto a obtenção de elevados níveis de confiabilidade e de eficiência operacional, como a geração mínima de ruídos, possibilitando a coexistência com a população e ecossistema associado.

As sínteses definidas no Capítulo 5 - Diagnóstico Ambiental indicam:

Meio Físico:

Segundo a classificação de Köppen o clima predominante na região é o tropical de zona equatorial, predominando sob a forma do subdomínio semiárido, definido como clima muito quente e semiárido do tipo SW'h, de temperaturas elevadas e com estações bem definidas: Seca, com período mais longo (7 a 8 meses), que ocorre de junho a janeiro e chuvosa com período pluvial de março a maio. A precipitação pluviométrica no município de Porto do Mangue/RN, onde fica localizada a área de estudo do Complexo apresenta média mensal de aproximadamente de 146,73 mm. Com relação à Temperatura, em decorrência da proximidade da porção setentrional do estado do Rio Grande do Norte com a linha do equador, a região possui um regime térmico homogêneo, caracterizado por uma elevada incidência de radiação solar, temperaturas elevadas e pouca variação sazonal. A temperatura média apresentou amplitude de 6,84°C, com mínima de 24,04°C e máxima de 30,88°C. Quanto à umidade relativa do ar, o valor médio computado foi de 67,01%, com máxima de 98,75%, mínima de 38,07 % e amplitude de 60,68%. Os dados de umidade e temperatura apresentaram uma forte correlação negativa de (-0,8), o que indica que as duas variáveis se comportam de modo dependente e possuem relação inversamente proporcional. Quanto aos ventos, a velocidade média dos ventos foi de 4,58 m/s, com valor mínimo de 3,42 m/s e máximo de 12,62 m/s, tendo como amplitude, 9,2 m/s. As maiores médias de velocidade de ventos ocorrem nos meses de agosto a novembro, com picos de velocidade em setembro sendo predominantemente oriundos de E (agosto e setembro) NE (outubro e novembro). Os meses de janeiro a maio apresentam as menores médias de velocidade. Com relação ao balanço hídrico, pode-se perceber que, nos meses de janeiro a maio, há os maiores índices de armazenamento de água durante o ano. Isso acontece devido a serem os meses mais chuvosos do ano.

Quanto à geologia, a área de instalação do Complexo encontra-se inserida no contexto geológico da Bacia Potiguar, localizada no Nordeste do Brasil. A área em que está situado o empreendimento localiza-se sobre 05 unidades ou depósitos sedimentares: Depósitos Eólicos Litorâneos vegetados e não vegetados, Depósitos Flúvio-marinhos, Depósitos Aluvionares antigos e Formação Barreiras.

Para as Análises Sedimentológicas, foram efetuadas duas campanhas de coleta (período seco e período chuvoso). Os resultados referentes às amostras coletadas na área de influência do empreendimento, apresentaram valores médios de diâmetro de 2,40 ϕ no verão e 2.56 ϕ no inverno, com predomínio de sedimentos classificados como areias finas.

Com relação ao Prognóstico na Área de Dunas, a análise espaço-temporal e o prognóstico do campo de dunas evidenciam significativas mudanças em seus padrões internos e sobretudo na migração dos campos de dunas móveis com Trend Sudoeste (SO). A migração do campo de dunas no sentido SO acarreta sobretudo em seu incremento de área em detrimento da redução da classe identificadas como tabuleiros costeiros a uma taxa de (11,7 m/ano).

No tocante ao Mapa de Vulnerabilidade Ambiental da Área, as áreas de baixa vulnerabilidade estão localizadas sobre a Formação Barreiras, na unidade geomorfológica Tabuleiro Costeiro, com vegetação de Savana Estépica Arborizada ou área de agricultura. A categoria vulnerabilidade natural média está distribuída principalmente no compartimento geomorfológico da planície de deflação, que consistem de áreas planas que cedem material às dunas que se colocam a sotavento, geralmente com ausência de vegetação ou se associam a vegetação pioneira. As classes de Vulnerabilidade Alta se materializam justamente nas unidades onde se encontram as dunas móveis e nas paleofalésias próximas à planície de deflação. A justificativa para o grau de vulnerabilidade alta nestas unidades se deve a facilidade com que tanto as dunas quanto as falésias se apresentam susceptíveis aos processos erosivos, encontrando-se ambas desnudas de vegetação.

No que tange a geomorfologia, o estudo se concentrou na faixa litorânea do estado que possui três unidades geomorfológicas representantes, a Planície Costeira, Planície Fluvial e a zona dos Tabuleiros Costeiros. A área de estudo contempla essas três unidades geomorfológicas. O relevo observado na porção centro-sul pode ser considerado plano a suavemente ondulado, corresponde a espacialização do grupo dos Tabuleiros.

No tocante ao Risco Erosivo, no trecho compreendido entre o empreendimento e a Rodovia RN-404, aproximadamente 1.600,00 metros da linha da costa, pode-se perceber a ocorrência de um afloramento linear da Formação Barreiras, com morfologia de paleofalésia. Foi observado no local que se trata de uma formação com litologia predominantemente arenosa, com presença de siltes e argilas, porosa, bastante friável e de grande potencial erosivo, com altura de até 20,00 metros. Foram detectadas diversas ravinas. Neste local, em razão da falta de estabilidade, devem-se evitar intervenções construtivas. O tipo de sedimento existente na falésia, em condições confinadas, não representa qualquer risco geotécnico. As restrições às intervenções estão principalmente relacionadas à morfologia escarpada apresentada.

No que diz respeito aos solos, o estudo pedológico da área permitiu identificar três tipos de solos distintos: Neossolos Quartzarênicos, Latossolo vermelho-amarelo distrófico e Gleissolo sálico.

No tocante aos Recursos Minerais e Processos Minerários, a região de interesse possui áreas adjacentes já requeridas para pesquisa e lavra. Dentro de um raio de 500m (AID), têm-se, 08 (oito) processos requeridos, sendo as áreas totais do processo não necessariamente inclusas apenas nas áreas de influência do empreendimento.

Quanto aos Recursos Hídricos, Águas Superficiais: a área de estudo está predominantemente inserida na Bacia 15, também chamada de Faixa Litorânea de Escoamento Difuso. As faixas de escoamento difuso se encontram localizadas nas regiões litorâneas Norte e Leste, atuam também no processo de direcionamento das águas Continentais para o Oceano Atlântico. Quanto aos principais rios que compõem esta bacia estão: Camurupim, Catanduva,

Conchas, Cavalos, Conceição e Casceira e os riachos: Tubibau, Cabelo e Baixa Branca. As águas superficiais das áreas de influência do empreendimento apresentam-se dispostas em drenagens naturais e lagos interdunares intermitentes, que dominam a faixa das áreas de influência direta e indireta do empreendimento mais próximas à zona de dinâmica costeira.

Com relação à Hidrogeologia, após reconhecimento da área em estudo, foram identificadas 03 (três) unidades aquíferas, todas de natureza granular, formadas por sedimentos, conforme assinaladas no Mapa de Aquíferos da Área, identificadas como Aquífero Dunas, Aquífero Aluvionar e Aquífero Barreiras. Com relação ao Aquífero Dunas, Trata-se de um aquífero livre, de idade Quaternária, formado por sedimentos terrígenos silicicláticos de transporte eólico, que não sofreu processos diagenéticos, nem tectônicos, que lhe formem estrutura. Está presente nas Dunas, tem natureza granular, geometria tabular e litologia arenosa, de elevada permeabilidade, é formado principalmente por contribuições de precipitações pluviométricas. Sua descarga ocorre para o Oceano Atlântico, apenas em grandes períodos de chuva, com fluxo preferencial na direção Leste, com gradiente suave entre as curvas potenciométricas de 5,00 a 1,00 metros. Foi coletada a amostra da água destes poços para realização de análise físico-química e bacteriológica, que apresentou potabilidade para todos os parâmetros, com exceção da presença de coliformes totais. A presença de coliformes totais pode estar relacionada com a falta do isolamento da área, presença de animais bovinos e elevada permeabilidade da formação. As águas ainda não foram oficialmente classificadas de acordo com a Resolução do CONAMA Nº 396/2008, porém estaria inserida na Classe 1, caso não houvesse a ocorrência da contaminação citada.

No tocante às Cavidades, no limite das áreas de influência do empreendimento não tem registro de qualquer cavidade no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV). As cavernas mais próximas da área do empreendimento encontram-se em um raio de 18,0 km da mesma. A área de estudo está classificada em zonas com potencial médio, baixo e

improvável para ocorrência de cavernas, não sendo reconhecida através do campo nenhuma estrutura que elevasse esse potencial.

Com relação à Sismicidade, na região de interesse, situada em Porto do Mangue/RN, não existe registros de epicentros no local.

No tocante à Avaliação dos Ruídos na área, verificando os níveis medidos em campo observamos que as aferições não ultrapassaram o limite máximo permitido na NBR 10.151/2019, que é de 70 dB (A) para o período diurno e 60 dB(A) para o período noturno.

Por fim, com relação à Dispersão da Luminosidade, em resumo, considerando que o Projeto básico do empreendimento considera uma ocupação de 3,89% da Área Diretamente Afetada a influência pontual de vias de acesso não pavimentadas e instalação de aerogeradores não altera significativamente a interferência de iluminação geral do setor afetado.

Meio Biótico:

Para a Flora no ecossistema terrestre do diagnóstico ambiental da área de influência do Complexo Eólico, de modo geral, as fisionomias mapeadas nas áreas de influência do Complexo Eólico Porto foram Savana Estépica Arbórea, Restinga Herbácea, e Área Antropizada (área residencial, salinas e cultivo). Foram registradas um total de 61 espécies de plantas agrupadas em 31 famílias. As riquezas encontradas na ADA, AID e AI foram 46, 59 e 60, respectivamente. Com relação ao grau de endemismos, registramos 17 espécies endêmicas. As espécies de interesse conservacionistas presentes na área de influência do Complexo Eólico Porto são aquelas inseridas na lista CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres). Destaca-se na região de estudo a presença de 08 espécies exóticas invasoras. Por fim, conclui-se ao final do capítulo sobre a Flora que a construção do empreendimento na região não terá implicações biogeográficas relevantes, pois as espécies encontradas na região são amplamente distribuídas, embora existam plantas endêmicas do Brasil e algumas delas associadas à Caatinga.

Para a Fauna no ecossistema terrestre do diagnóstico ambiental da área de influência do Complexo Eólico, dentre os grupos faunísticos diagnosticados temos a avifauna como a mais rica, com 76 espécies identificadas, distribuídas em espécies Residentes (N= 60 espécies; 79%), Endêmicas (N= 8 espécies; 11%), Parcialmente Migrantes (N= 04 espécies; 5%), Migrantes (N= 03 espécies; 4%) e Exótica (N= 01 espécie; 1%). Com relação as aves migratórias, nota-se que o empreendimento se encontra em área de concentração de aves migratórias. Porém, não foram registradas aves migratórias na ADA do empreendimento. Porém, não pode-se refutar a presença dessas aves na ADA, pois foi encontrado ambiente propício para a ocorrência delas. A herpetofauna foi o segundo grupo mais diversificado, com 20 espécies registradas. Todas elas são de ampla distribuição geográfica. Assim como o grupo das aves, a herpetofauna não apresenta, até o momento, espécies ameaçadas de extinção. Com relação a mastofauna, a mesma composta por espécies de ampla distribuição geográfica e comum em áreas alteradas, o que pode ser evidenciado pela abundância de raposinha (*Cerdocyon thous*), guaxinim (*Procyon cancrivorus*) e animais domesticados soltos na área. É importante apontar a presença de espécie ameaçada de extinção (*Leopardus emiliae*) e a presença de quirópteros. Apesar de não terem sido indentificados quirópteros ameaçados de extinção, a área apresenta uma grande probabilidade de ocorrência de quirópteros ameaçados.

Meio Socioeconômico:

O meio socioeconômico aqui estudado aponta que com a instalação do empreendimento ocorrerão impactos socioeconômicos significativos (positivos), para a população residente no município de Porto do Mangue/RN, e Comunidade do Rosado, mais próxima ao empreendimento, localiza na AI do mesmo. Do ponto de vista da geração de emprego e renda, onde viabilizará a melhoria da qualificação da mão de obra, no aumento do nível de escolaridade, na dinamização do setor de comércio e serviços, indicando uma viabilidade e aceitação do empreendimento ao longo de sua instalação, estando a contento

com as expressões da estrutura administrativa, residentes da área rural (assentamentos e residentes) e do núcleo urbano, quando da realização de entrevistas durante a pesquisa de campo. Bem como, haverá melhorias no acesso com a construção e ampliação das vias de tráfego e com o aumento da população local proporcionará a instalação de equipamentos urbanos para hospedagem e alimentação no município acima referido, além disso, são previstos atrativos para investimentos, dinamização do turismo local, circulação de mercadoria e moeda e aumento na arrecadação de impostos nos três níveis de governo.

Do ponto de vista do Uso e Ocupação do Solo, a Área do Empreendimento, ou Área Diretamente Afetada (ADA) - localiza-se em região antropizada inserida nos limites de fazendas: Fazenda Nova (ao sul da ADA) e “Canto da Lagoa” onde se encontra uma casa de taipa às margens da lagoa (região de dunas); Fazenda Bandeirantes (ao norte da ADA); além de porções da Área de Preservação Ambiental (APA) - Dunas do Rosado (ao Leste) e o Município de Serra do Mel/RN (a Oeste). As áreas das fazendas são compostas por pouco mais de uma dezena de edificações, entre elas verifica-se espaços de criação animal (galináceos, caprinos, bovinos e asimos), residência da sede da Fazenda Bandeirantes e edifícios de apoio. Já à altura da APA - Dunas do Rosado, a ADA compreende regiões de dunas margeadas pela rodovia estadual RN-404 que atravessa as dunas móveis. Atualmente não se encontram residentes à Fazenda Bandeirantes, cuja sede é utilizada, principalmente, pelo caseiro que mantém pequenas criações de galináceos e caprinos, tendo residência fixa na comunidade Brilho do Sol. A Área de Influência Indireta (AII) - tem em seus limites territoriais, a sede da Fazenda Nova e a comunidade do Rosado. É atravessada pela rodovia RN-404 que também dá acesso a comunidade. Além da Sede Administrativa da Área de Proteção Ambiental Estadual Dunas do Rosado (APADR), o ECOPOSTO do IDEMA. Na fazenda Nova (localizada a aproximadamente 3,0 km da sede municipal), com acesso pela RN-404 - sentido Porto do Mangue em direção à

Praia do Rosado¹, reside apenas a família do caseiro composta por 04 (quatro) pessoas. Há por volta de 05 (cinco) edificações, entre casas e prédios de uso laboral. Em entrevista com a família, o caseiro informa morar há 16 (dezesesseis) anos na localidade. Há energia elétrica na propriedade, água encanada abastecida por poço. A queima de lixo é a principal forma do manejo de resíduos. Quando da necessidade acessam aos serviços de saúde no próprio município. Utilizam meios de transporte particular tanto para se dirigir a sede municipal quanto para outras cidades (considerando que o município não oferta esse serviço, além do transporte escolar). Não evidenciam registros de violência urbana ou incidentes do gênero à localidade.

Em observância as descrições e considerações expostas, é possível inferir que a inserção do empreendimento na área analisada pode proporcionar benefícios à população, desde a fase de implantação até a operação, através da geração de empregos e renda, incluso o aumento em arrecadação municipal.

Avaliação dos Impactos Ambientais:

De acordo com a Avaliação, com relação à quantificação dos impactos com base nos atributos Importância e Magnitude, recomendamos que medidas preventivas e mitigadoras sejam colocadas na íntegra em prática durante a instalação, de forma a mitigar os impactos ou compensar a:

- 1) Formação de áreas degradadas;
- 2) Supressão vegetal;
- 3) Degradação do solo e subsolo;
- 4) Interferências em áreas ambientalmente sensíveis (ex. APA Dunas do Rosado);
- 5) Impactos sobre a fauna terrestre.

¹ Seguindo por acesso secundário por aproximadamente 1km em estrada carroçável.

Por outro lado, durante a fase de operação, medidas sejam colocadas na íntegra em prática de forma a potencializar a:

- 1) Aumento na oferta de energia elétrica no sistema;
- 2) Geração de energia limpa e renovável e
- 3) Incentivo ao turismo local.

E medidas mitigadoras, de forma a evitar a:

- 1) Colisões de aves e morcegos/ efeitos estroboscópicos;
- 2) Geração contínua de ruídos.

Portanto, nessa fase de operação, preservando o componente faunístico, e as feições de dunas fixas e móveis da área da APA e monitorando/controlando se for preciso os níveis de ruídos provocados pela operação constante dos aerogeradores, torna-se-ar essa atividade sustentável e adaptada ao meio onde estará inserida. Portanto, de acordo com a análise acima dos impactos, assim como pela adoção das medidas mitigadoras e de controle e monitoramento descritas nos próximos capítulos, coerente com a realidade e tamanho dos projetos, conclui-se que este Complexo Eólico, pode, desde que os impactos negativos sejam mitigados e controlados, e os positivos sejam mantidos e potencializados, conviver em plena harmonia com o sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta.

11.2. Recomendações

Meio Físico - a implantação Complexo Eólico Porto pode ocasionar alguns impactos sobre o meio físico e cuidados especiais deverão ser dados a eles. Como exemplo desses cuidados são as medidas mitigadoras descritas no Capítulo 8 e os planos de monitoramento, tais como: (1) plano de monitoramento da qualidade das águas; (2) plano de monitoramento da

qualidade dos solos; (3) plano de recuperação de áreas degradadas; (3) plano de monitoramento dos níveis de ruídos e vibrações e (4) plano de controle de erosão etc.

Meio Biótico - para o meio biótico, recomenda-se a implantação do empreendimento desde que, de acordo com as observações quanto aos impactos, os programas de monitoramento propostos e suas medidas mitigadoras sejam considerados e aplicados na prática. Assim, os referidos impactos poderão ser minimizados e até mesmo eliminados. Deverão também ser adotadas medidas para evitar acidentes eventuais com as aves que tendem a voar em grandes alturas e em grandes bandos. Tais medidas são: (1) conservar as áreas naturais existentes próximos ao empreendimento, (2) a realização de monitoramento da avifauna na área dos parques, (3) utilização de sinalização para o controle de velocidade de veículos dentro da área do empreendimento, com a finalidade de evitar acidentes com aves, e até mesmo outros representantes da fauna local, e (4) programas de educação ambiental na comunidade e dentro dos parques, para esclarecer a importância de conservação dos recursos bióticos. Outrossim, no tocante à flora, é necessário evitar ao máximo atividades que aumentem perda e fragmentação de habitat. Em síntese, é necessário manter o monitoramento das populações para quantificar possíveis impactos que venham ocorrer com a instalação e operação do empreendimento.

Meio Socioeconômico - algumas medidas podem ser feitas para mitigar os problemas ambientais nas comunidades: (1) Programa de Educação Ambiental e Programa de Comunicação Social, que contribuirão para esclarecimento de dúvidas e expectativas geradas pela comunidade da AII; (2) Priorizar a contratação de mão-de-obra local, favorecendo a economia da região e diminuindo a migração de trabalhadores de outras regiões.

A equipe executora deste estudo concluiu que o projeto do Complexo Eólico Porto apresenta-se bem concebido em termos técnicos, econômicos e ambientais, bem como atende às condicionantes legais para sua localização nas áreas pleiteadas (Parques EOL I a IX), sendo ao nosso entendimento

técnico, viável sua implantação e operação, nos termos e condições apresentados neste estudo ambiental. Também conclui-se que o EIA/RIMA aqui apresentado atendeu às previsões legais e as prerrogativas técnicas constantes no Termo de Referência, contando com equipe multidisciplinar especializada e habilitada, utilizando-se de metodologias de diagnóstico e avaliação consagradas, portanto, fornece as informações necessárias à análise do IDEMA.