



**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
NÚCLEO DE LICENCIAMENTO - RS**

Rua Miguel Teixeira, 126 - Cidade Baixa, - Porto Alegre - CEP 90050-250

**PARECER TÉCNICO REFERENTE A ANÁLISE DE REQUERIMENTO DE LICENÇA PRÉVIA SEM SOLICITAÇÃO DE  
COMPLEMENTAÇÕES Nº 7922392/2020-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS**

Número do Processo: 02001.004096/2020-52

**Empreendimento: Parque Eólico *Offshore* Caucaia**

Interessado: BI ENERGIA LTDA

Assunto/Resumo: **Análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) encaminhado como subsídio ao requerimento de Licença Prévia (LP)**

## **I - INTRODUÇÃO**

Este Parecer Técnico tem como objetivo analisar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) encaminhado ao IBAMA em 05 de dezembro de 2019 pelo documento SEI 6554493, referente ao empreendimento Parque Eólico *Offshore* Caucaia, a ser localizado no mar territorial, município de Caucaia/CE, com potência prevista de 598 MW, no âmbito do processo de Licenciamento Ambiental nº 02001.003915/2016-68, que tem como interessado a Bi Energia LTDA.

Além do EIA, foram analisadas e consideradas neste Parecer as diversas contribuições orais e documentos protocolados na oportunidade da Audiência Pública do empreendimento, realizada em 11 de março de 2020, no município de Caucaia/CE. Destaque para os documentos:

- SEI 7304448, intitulado “Contribuições acerca do EIA/ RIMA do Parque Eólico *Offshore* Caucaia, em resposta à Audiência Pública nº 01/2020 (11 de março de 2020, EEEF Celina Sá Morais, Icarai, Caucaia-CE)”, assinado por 13 pesquisadores do Observatório da Energia Eólica (<http://www.observatoriodaenergiaeolica.ufc.br>): Profa. Dra. Adryane Gorayeb, Prof. Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles, Prof. Dr. Christian Brannstrom, Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares; Prof. Dr. Carlos Eduardo Peres Teixeira e Profa. Dra. Tarin Cristino Frota Mont’Alverne (UFC); Prof. Dr. Leonardo Silva Soares (UFMA); Prof. Dr. Roberto Verdum (UFRGS); Prof. Rodrigo Guimarães de Carvalho (UERN); Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima (UFPB); Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque (UFPI); Prof. Dr. Antonio Ângelo Martins da Fonseca (UFBA) e Ms. Thomaz Xavier (UFC).
- SEI 7281025, "Contribuições acerca do EIA-RIMA e informações complementares para o empreendimento Parque Eólico *Offshore* de Caucaia - EOL BI ENERGIA LTDA – 310 MW. Autores: Prof. Adjunto II José Renato de Oliveira César, Ph.D, do Departamento de Engenharia de Pesca e Doutoranda Natalia Beloto, M.Sc., Programa de Ciências Marinhas Tropicais, ambos da Universidade Federal do Ceará.

## **II - ANÁLISE (conforme itemização do EIA/RIMA)**

### **1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA**

Os dados deste item foram apresentados no EIA e constam no processo de licenciamento ambiental conforme documento SEI 6567913. A denominação oficial do empreendimento foi apresentada como Parque Eólico *Offshore* Caucaia e o empreendedor é Lúcio de Castro Bomfim Júnior. A Razão Social do interessado é BI ENERGIA LTDA, inscrita no CNPJ sob nº 24.193.838/0001-07, situada na Avenida Desembargador Moreira, 2120, Sala 907, Aldeota, CEP 60170-002, Fortaleza/CE, Telefone: (85) 3213-5432 e e-mail: [administrativo@bienergialtda.com.br](mailto:administrativo@bienergialtda.com.br). A empresa estava inscrita no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras (CTF/APP) sob nº 6553274, na categoria “23-25 - Gerenciamento de Projetos sujeitos a licenciamento ambiental federal”. Entretanto, tal categoria foi extinta, conforme Instrução Normativa IBAMA nº 11, de 13 de abril de 2018, deixando a empresa sem registro válido. Assim, deve ser providenciada a regularização de sua inscrição junto ao CTF/APP, sendo declarada a atividade (categoria) para a qual é solicitado o licenciamento ambiental: “21-36 - Geração de energia eólica e de outras fontes alternativas”.

A empresa de consultoria foi identificada como Ten Project Estudos e Projetos de Energia Brasil LTDA, com CNPJ 34.403.732/0001-44, localizada no mesmo endereço da BI Energia LTDA e e-mail [administrativo@bienergialtda.com.br](mailto:administrativo@bienergialtda.com.br). Está inscrita no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) sob nº 7435688, presentemente em situação irregular devido ao fato de não ter declarado atividade e porte.

As funções de representante legal e de pessoa de contato de ambas empresas são atribuídas a Lúcio de Castro Bomfim Júnior, que apresentou CPF, endereço e telefone no estudo, informando o e-mail: [lucio.bomfim@bienergialtda.com.br](mailto:lucio.bomfim@bienergialtda.com.br). Possuía registro no CTF sob nº 6443994, também na categoria 23-25, estando igualmente sem registro válido e devendo regularizar sua inscrição junto ao CTF/AIDA.

Os dados da equipe técnica multidisciplinar foram apresentados por partes:

- Consultoria Técnica TEN PROJECT BRASIL: Raoni Stefano Ceci Engenheiro Ambiental – CREA PR Nº 154246, Coordenação Geral do Estudo de Impacto Ambiental e Tradução. CTF/AIDA nº 6606877 em situação irregular.
- Consultoria Técnica BI ENERGIA LTDA: Lúcio de Castro Bomfim Jr, Engenheiro Civil – CREA-CE 7474D Direção Técnica e Responsável pelo Projeto Eólico *Offshore* Caucaia CTF/AIDA nº 6443994 irregular; Michele Raffa; Gaspare Ferrara; Igor Castelo Branco Fontenele Costa, Engenheiro Mecânico, CTF/AIDA nº 7406923 irregular; Vanessa Oliveira Engenheira Eletricista, CTF/AIDA nº 7406818 irregular; Mateus Pacheco Vieira Engenheiro Eletricista – CREA-CE nº 335951, CTF/AIDA nº 7406640 e Sérgio Lourenço Lucena Barros, consultor jurídico.

Verifica-se que, da equipe de sete profissionais que compõem a Consultoria Técnica BI ENERGIA LTDA, dois apresentaram registro em conselho de classe e quatro apresentaram cadastro no IBAMA, porém todos em situação irregular.

- Consultoria Técnica Italiana TEN PROJECT SRL: A equipe é composta por cinco engenheiros, sendo que nenhum deles apresentou registro no CREA ou no CTF/AIDA.
- Consultoria Técnica do INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO – CENTEC: A equipe é formada por 13 profissionais, todos com registro no CTF/AIDA e 11 com conselho de classe. Apenas os profissionais Cleanto Albuquerque Pereira (CTF/AIDA nº 220811), Marcelo Santos (CTF/AIDA nº 6223580) e Lílian Glória Xavier de Souza (CTF/AIDA nº 7181427) se encontram com inscrição regular no CTF/AIDA. O nº do registro no CTF/AIDA de Ícaro Breno da Silva, informado de modo incorreto no EIA, é 7378030.

As duas geólogas apresentadas como integrantes da equipe técnica, Denise Maria Azevedo Ursulino e Leiliane Rufina Pereira de Azevedo, apresentaram seus números referentes ao CREA-CE, mas ambos não se encontravam ativos, conforme consulta realizada ao CREA/CONFEA na data de 29 de abril de 2020. Dessa forma, os dados de geologia apresentados no EIA estão comprometidos.

- CONSULTORIA TÉCNICA INDEPENDENTE: Foi apresentado um grupo de sete profissionais, dos quais quatro possuem cadastro em conselhos de classe e apenas um apresentou o número de cadastro no IBAMA, embora em situação irregular (CTF/AIDA nº 7515678).
- Consultoria Geral: Por fim, apresentou-se um grupo formado por quatro profissionais estrangeiros, entretanto nenhum deles apresentava inscrição em conselho de classe brasileiro nem registro junto ao CTF/AIDA.

De acordo com o Decreto nº 99.274/90, em seu artigo 17, §2º, “o estudo de impacto ambiental será realizado por técnicos habilitados” e, ainda sobre este item, a Resolução Conama nº 237/97, artigo 11, prevê que os estudos ambientais devem ser efetuados por “profissionais legalmente habilitados”. Na equipe técnica identificou-se engenheiros que apresentaram números do CREA; dois biólogos, sendo que um deles solicitou que seu nome fosse desvinculado do EIA (SEI 7161036); geólogos também apresentaram seus cadastros, os quais estão interrompidos, como mencionado anteriormente. Destaca-se que não foi verificado nenhum oceanógrafo ou similar em situação caracterizada como legalmente habilitado.

Urge salientar que o empreendedor e os profissionais que subscrevem o EIA são responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais (Resolução Conama nº 237/97, art. 11, parágrafo único; Lei Federal nº 9.605/1998, Art. 69-A; Decreto federal nº 6.514/2008, Art. 82). É imperativo que haja ao menos um profissional legalmente habilitado de cada área do estudo para que seja o responsável pelas informações prestadas.

No Termo de Referência do empreendimento é solicitado que cada membro da equipe técnica assine o EIA na página de identificação da equipe técnica multidisciplinar e que o Coordenador rubrique todas as páginas do estudo. A rubrica está correta, feita pelo sr. Raoni Stefano Ceci Engenheiro Ambiental, identificado como responsável pela coordenação geral do Estudo de Impacto Ambiental e Tradução. Entretanto, a assinatura da equipe técnica não está devidamente apresentada. Inclusive, foi encaminhada ao IBAMA denúncia de uso indevido do nome de uma profissional no Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento Complexo Eólico *Offshore* Caucaia, conforme documento SEI 7161036. O IBAMA solicitou esclarecimentos ao empreendedor a este respeito (SEI 7163792), sendo prestadas informações conforme documento SEI 7633794, reafirmando a participação da profissional no levantamento de dados de ictiofauna, subcontratado à empresa Gurgel Chem Consultoria Ambiental, e apresentando cópia do “Relatório Preliminar de Fauna Silvestre” e de folha de assinaturas de elaboração do EIA, com supostas assinaturas da profissional.

Deveria também ter sido apresentada a folha de assinaturas da equipe técnica multidisciplinar que participou da elaboração do EIA, de acordo com solicitação do TR, pois a folha de assinaturas apresentada no EIA estava com o campo de assinaturas todo em branco (SEI 6567500) e na folha de assinaturas apresentada no documento SEI 7633794 faltava a assinatura de vários profissionais. Na referida folha deveria constar a indicação da área de responsabilidade correspondente a atuação de cada profissional, pois constatou-se que não há responsável técnico habilitado nem para a parte de geologia nem para a parte de oceanografia.

## 2 DADOS DO EMPREENDIMENTO (SEI 6568099)

### 2.1 Histórico do empreendimento

O item apresenta o histórico de uma forma muito breve, em uma linha do tempo resumida, na qual não consta a entrega do primeiro EIA e a sua devolução pelo IBAMA, citando as principais causas associadas; também não consta as tratativas com os órgãos intervenientes nem a emissão das Autorizações para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) nº 1207/2019 (SEI 6385025) e 1208/2019 (SEI 6385065). É importante um histórico sucinto e bem elaborado para que qualquer leitor possa identificar o cumprimento das etapas do licenciamento. O item do histórico faz uma descrição do empreendimento e seus molhes de contenção de erosão.

Na página 2.16 do item histórico temos a seguinte passagem: *“O presente relatório de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi elaborado de acordo com os requisitos da legislação nacional brasileira (Termo de Referência), levando em consideração a elaboração de Estudos Europeus de Impacto Ambiental”* (grifo nosso).

O primeiro EIA apresentado pelo empreendedor foi devolvido e reuniões posteriores foram realizadas exatamente para explicar que os estudos ambientais brasileiros são diferentes dos europeus e que é necessário que o empreendedor procure especialistas que entendam do processo de licenciamento ambiental do Brasil, das características de nossos ecossistemas e da extensa legislação de nosso país. Estudos europeus elaborados para empreendimentos a serem localizados em áreas previamente zoneadas (como por ex. em um Planejamento Espacial Marinho) não serão semelhantes a um EIA na costa brasileira. O estudo deveria ter sido elaborado levando em consideração os Estudos Brasileiros de Impacto Ambiental.

Em seguida é apresentada como finalidade do EIA “obter a Licença Prévia”. É necessário esclarecer que esta não deve ser encarada como sua finalidade. Sabe-se que os estudos ambientais são subsídios ao processo decisório ambiental, entretanto sua finalidade é analisar a viabilidade ambiental do empreendimento e apresentar mitigantes para os efeitos adversos.

No histórico já foi adiantado um pouco da caracterização do empreendimento, inclusive o modelo de turbina *offshore* pretendido. A turbina do projeto é a Haliade-X 12 MW, da GE, que se encontra ainda em fase de teste. Observa-se que o projeto proposto conta com uma tecnologia ainda não disponível e que, caso não se concretize, pode afetar a viabilidade econômica do projeto. O IBAMA na fase de solicitação de Licença Prévia atesta a viabilidade locacional e tecnológica do projeto. Apesar de os testes com a Haliade-X estarem progredindo segundo o site da GE, a tecnologia ainda não está disponível para o mercado. Ao discutir o conceito de alternativa em seu livro "Licenciamento Ambiental", o presidente do IBAMA pondera que “A opção, friamente considerada, não precisa ser a melhor ou mesmo razoável, basta ser possível em termos técnicos ou locais” (Bim, 2020, p. 245). Como a tecnologia não está disponível no mercado e sua eficácia ainda não está garantida, a Haliade-X, por hora, não pode ser considerada uma alternativa técnica possível. Seu desempenho e confiabilidade estão em fase de testes, incluindo estática e fadiga, com previsão de duração até 2021 (GE Reports, 2019). Causa muita estranheza a proposição de uma tecnologia ainda não disponível no mercado, mas caso a Haliade-X não passe nos testes e o empreendedor a substitua por outra turbina de potência diferente, não espera-se impactos ambientais adicionais. Acredita-se que a proposição da Haliade-X pode ser aceita para a atual fase do empreendimento, como uma turbina padrão *offshore*, devendo ser definida a especificidade da turbina em uma eventual fase posterior do processo.

Na página 2.14 do EIA é apresentada a seguinte afirmação:

*“Órgãos que tratam de ocupação de comunidades tradicionais, como quilombos e população indígena, também se posicionaram. O traçado preliminar da linha de transmissão foi enviado para o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). No dia 31 de janeiro de 2019, foi recebido um ofício referente ao processo de nº 54000.007543/2019-03 atestando que o caminho da linha de transmissão enviado não se sobrepõe aos Assentamentos e Territórios Quilombolas deste Instituto, como ilustrado na figura abaixo. O IBAMA consultou a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e esta organização também não se opôs ao projeto apresentado.”*

O trecho transcrito do EIA traz informações confusas e incorretas. Urge esclarecer que a Fundação Palmares encaminhou o Ofício 189/2017 Fundação Palmares, datado de 27 de abril de 2017, com uma lista de quilombos identificados em Caucaia, e naquela oportunidade solicitou que fosse realizado um estudo específico sobre quilombos, tendo encaminhado inclusive um TR específico (SEI 0015818). Da mesma forma, TRs específicos foram encaminhados pelo IPHAN (SEI 5968268) e FUNAI (SEI 7080340). Tais TRs estão anexados ao processo de licenciamento ambiental e foram encaminhados ao empreendedor pelo próprio órgão interveniente ou pelo IBAMA. O TR da Fundação Palmares foi encaminhado ao empreendedor pelo IBAMA como Anexo do Ofício nº 107/2017/DENEF/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, em 26

de setembro de 2017 (SEI 0864320); o TR do IPHAN foi encaminhado com cópia ao sr. Raoni Stefano da BI energia (SEI 1070282) em 26 de outubro de 2017. Já o TR para análise do componente indígena, com especificações da FUNAI para abranger as Terras Indígenas Tapeba, Taba dos Anace e Anac (SEI 7080340), foi encaminhado ao empreendedor em março de 2020, devendo este proceder com os estudos específicos, conforme oficiado pelo IBAMA (SEI 7262629 e 7283537). O empreendedor protocolou: i) documento SEI 7650528 relatando que o INCRA se pronunciou por um email, mas este email não foi localizado nos documentos protocolados e ii) documento SEI 7814888 com o estudo do componente indígena. Reitera-se que os estudos devem ser encaminhados para os respectivos órgãos intervenientes para que estes se pronunciem.

## 2.2 Objetivos e Justificativas

O item apresenta um levantamento da matriz energética brasileira, as fontes de energia, o crescimento das eólicas no Brasil e no mundo, e enaltece as energias alternativas que não contribuem para o efeito estufa. Por fim, conclui-se que o objetivo do empreendimento é gerar energia na região do Ceará, que apresenta grande potencialidade para a tipologia.

## 2.3 Localização geográfica

O item 2.3 trouxe a localização geográfica do empreendimento, proposto para ser instalado no litoral de Caucaia, estado do Ceará. Este item será analisado com maior detalhamento no capítulo de alternativas locais.

## 2.4 Interferências em Áreas de Interesse Ambiental e Comunidades Tradicionais

### 2.4.1 Interferências Ambientais

É informado que nenhuma estrutura do parque eólico interfere diretamente em áreas protegidas. Entretanto, nada é dito sobre o fato do empreendimento se situar sobre três Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira – 2ª Atualização (Figura 1 e Quadro 1), conforme Portaria MMA nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Pode-se identificar eventual incompatibilidade do empreendimento com as ações de criação de proteção integral e turismo sustentável indicadas, enquanto o mesmo se coaduna, ainda que sem análise da adequação do projeto proposto, à recuperação de áreas degradadas demandada pela área CAA\_ZCM003.

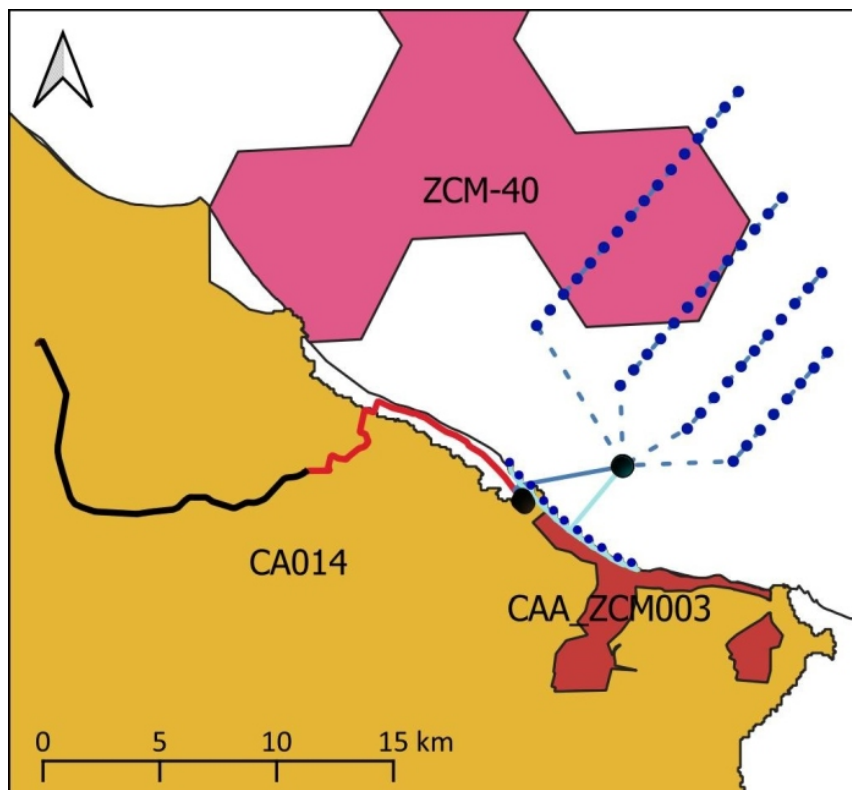


Figura 1. Localização do empreendimento em relação às Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira – 2ª Atualização (2018).

Quadro 1. Áreas prioritárias para conservação em relação às quais o empreendimento se sobrepõe.

Código	Nome	Ação indicada	Importância	Prioridade	Sobreposição
CAA_ZCM003	-	Criação de UC de Proteção Integral; Recuperação de áreas degradadas	Extremamente Alta	Extremamente Alta	7 molhes, dutos e cabos <i>semioffshore</i>
CA014	Serras de Maranguape-Baturité	Criação de UC de Proteção Integral	Extremamente Alta	Muito Alta	2 molhes, LT, SE <i>onshore</i>
ZCM-40	Região dos	Turismo sustentável	Extremamente	Extremamente	13

portos Pecém	Alta	Alta	aerogeradores offshore
--------------	------	------	------------------------

#### 2.4.2 Interferências em Comunidades e Territórios Tradicionais

É informado que as comunidades de pescadores locais estão situadas em pontos a leste das linhas de transmissão e dos aerogeradores *semioffshore*, em áreas que não serão afetadas pelo empreendimento, e que a pesca não sofrerá impactos significativos devido ao posicionamento das torres *offshore*. Entretanto, não foi apresentado o mapeamento destas comunidades e tampouco das áreas de pesca por elas utilizadas. A carta náutica 710 (Proximidades de Pecém - Mucuripe e Paracurú), porém, sinaliza para concentração de embarcações pesqueiras na área central do parque eólico (Figura 2a).

Verifica-se que o empreendedor informa as dimensões em km<sup>2</sup> do quantitativo de áreas marinhas e continentais que seriam afetadas pela implantação de todas as estruturas referentes ao projeto (ex: parque eólico *offshore*, parque eólico *semioffshore*, espigões, linha de transmissão, dentre outras). Conforme o EIA (pg. 2.152), a infraestrutura do parque *offshore* ocupará uma área de 65 km<sup>2</sup>, definida a partir de um *buffer* de 1 km, o qual abrange as turbinas e o cabo (500 metros + 500 metros). Este polígono foi identificado como contendo todos os 48 aerogeradores de 12 MW e todas as obras de impactos em escala local que seriam necessárias ao empreendimento, conforme Figura 2b.

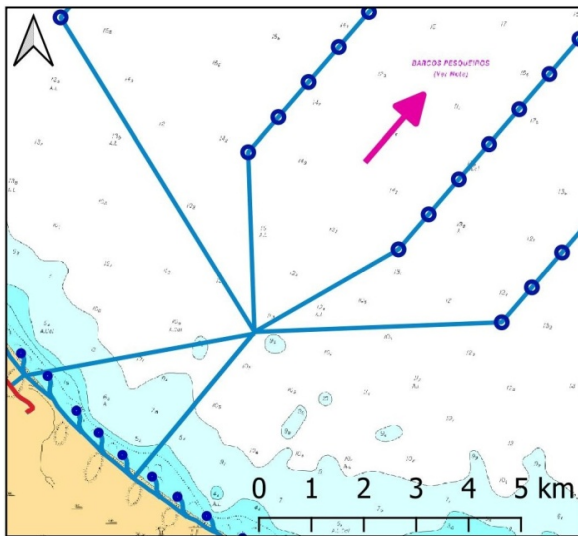


Figura 2a. Concentração de barcos pesqueiros na poligonal do parque, conforme carta náutica 710.

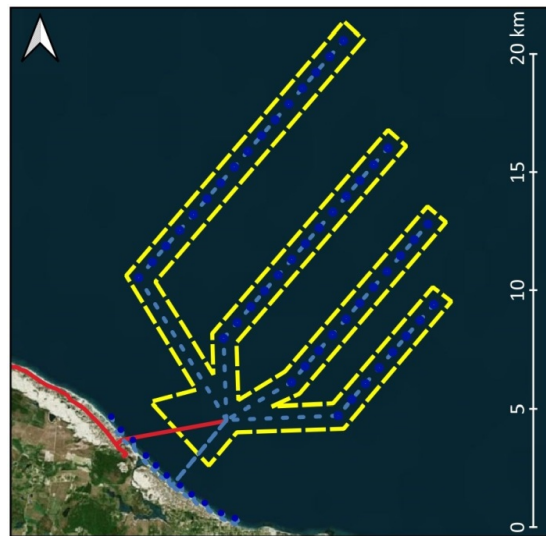


Figura 2b. Polígono (tracejado amarelo) da área marinha a ser concessão solicitada. EIA, pg. 2.192.

Conforme a citação a seguir, extraída do EIA, verifica-se que o empreendedor não considera a integralidade do espelho d'água que abrigará o parque eólico *offshore*:

*“Do ponto de vista da área pública ocupada pelo proponente, será definida de acordo com as áreas (listras retangulares) em torno das instalações e não com relação a todo o polígono que circunda a área do parque. Será solicitada a concessão de acordo com o esquema mostrado abaixo, com um deslocamento em torno das áreas da turbina de pelo menos 500 m, para um total de 1000 m abrangendo as linhas das turbinas. A seguir um esboço da área de propriedade do estado sujeita à aquisição da concessão pelo proponente.”*

Fonte: EIA, pg. 2.192. Grifo nosso.

Em atenção à área prevista para ter sua concessão solicitada junto ao Estado brasileiro, destaca-se que as restrições a serem ocasionadas pelo projeto aos demais usos, a exemplo de pesca e navegação, ultrapassam os limites da área informada pelo empreendedor na imagem acima. Conforme a literatura especializada, e a partir da experiência de diversos países que possuem parques eólicos *offshore* implantados, o interior do parque torna-se uma área restrita, sendo necessário o estabelecimento de uma distância mínima de afastamento em seu entorno (área de segurança), a qual não deve ser adentrada por embarcações de terceiros não autorizados.

Vasconcelos (2019), em estudo dedicado à revisão de procedimentos de avaliação de impactos ambientais de parques eólicos *offshore* na Europa, traz exemplos do estabelecimento de áreas de restrição no entorno dos parques. No caso da Bélgica, uma faixa mínima de 500 m de afastamento do parque *offshore* foi definida como área de segurança, a qual não deve ser ultrapassada por embarcações que não sejam de manutenção ou fiscalização, o que tem gerado reclamação por parte dos pescadores locais do país.

Neste sentido, o EIA não apresenta informações sobre as regras de segurança que deverão ser aplicadas à área do projeto, de forma a avaliar os impactos decorrentes desta necessidade, conforme verifica-se na experiência internacional. Sem estas definições por parte dos propositores do projeto torna-se inviável a avaliação dos impactos referentes aos conflitos de uso e respectivas mitigações que poderiam ser estabelecidas para equacionar esta questão. Ademais, em termos práticos, estima-se que a área pública que seria afetada pelas restrições do projeto englobaria o perímetro todo do parque, e não apenas o polígono informado pelo empreendedor para ter sua concessão solicitada. Deve-



se considerar ainda que o empreendimento conta com uma rede de cabeamento subaquático que poderá ser prejudicada por embarcações que adentrem o perímetro e se utilizem de determinados petrechos de pesca e/ou âncoras.

Assim, verifica-se a necessidade de adequada avaliação e definição destas questões por parte do empreendedor, tanto para a análise dos impactos ambientais do projeto quanto para a questão envolvendo a solicitação da concessão da área. Nesta linha de raciocínio, ficando todo o polígono restrito ao uso do parque eólico, estima-se que toda a área afetada deva ser objeto da concessão pública a ser solicitada, questão que esta equipe sugere que seja direcionada e devidamente avaliada pelas autoridades e instituições competentes sobre o assunto.

Por fim, verifica-se que a falta de informações sobre estas questões é séria limitação do EIA, a qual impede a avaliação dos impactos ambientais e demais questões relacionadas à avaliação da viabilidade ambiental do projeto.

## 2.5 Caracterização do Empreendimento

### 2.5.1 Estudos Básicos que Nortearam o Empreendimento

Destaca-se o trecho à página 2.50, relacionado à consultoria Ten Project:

*“A BI ENERGIA LTDA contratou a Ten Project Brasil para realizar uma avaliação da estimativa de produção de energia para uma proposta de parque eólico offshore no Nordeste do Brasil. (...) O objetivo deste trabalho foi avaliar os dados de vento com especial atenção na velocidade do vento, turbulência e condições extremas de vento em cada turbina eólica da instalação e determinar o rendimento energético esperado.”*

Este trecho demonstra o escopo do trabalho ou de um dos trabalhos para o qual a BI Energia contratou a Ten Project, com foco em produção de energia e diagnóstico de vento, o que parece apropriado, entretanto salta aos olhos a desconsideração do componente ambiental e de avaliação de impactos ambientais do empreendimento. Percebe-se que a Ten Project, além de considerar Estudos Europeus para realizar o EIA, não tem experiência no desenvolvimento de estudos ambientais no Brasil, cometendo excessos de informações deslocadas em certos itens, e ausência de informações em outros. A qualidade do estudo fica demasiadamente comprometida, além de não fornecer dados necessários para a análise do órgão ambiental, como explicitado ao longo do presente Parecer.

### 2.5.2 Características gerais relacionados à usina eólica marítima

O Parque eólico prevê a instalação de 59 aerogeradores, sendo o projeto da usina composto de:

- 48 aerogeradores, construídos em mar aberto, com potência de 12 MW, para uma potência total de 576 MW.
- 11 molhes em formato senoidal, propostos com o intuito de solucionar o problema de erosão na costa do Icarai e evitar que este problema seja deslocado para as costas do Cumbuco e porto do Pecém.
- 11 aerogeradores de 2 MW, totalizando 22 MW, construídos na extremidade dos molhes para aproveitamento dos ventos em área *semioffshore*.
- 1 subestação elevadora montada em plataforma, nas tensões de 34,5 / 230 kV, composta de dois transformadores na potência de 260 MVA cada um, com barramentos e disjuntores isolados a gás.
- Linha de transmissão submarina em 230 kV com aproximadamente 5 km até a subestação de transição em terra.

Estão descritos diversos métodos construtivos possíveis na indústria de eólicas *offshore*. Diversos tipos de embarcações, tipos de fundações, inclusive as flutuantes destinadas a grandes profundidades, métodos de enterramento ou disposição de cabos, diversos métodos de dragagem e disposição de resíduo dragado. Por vezes, são apresentadas informações contraditórias ou ambíguas, trazendo incerteza à análise: à pg. 2.193 deixa-se em aberto o material a ser utilizado na construção dos quebra-mares ou molhes (rochas naturais ou artificiais, concreto, ferro ou madeira), enquanto na pg. 2.383 é informado que serão utilizadas rochas, indicando inclusive a pedreira que fornecerá o material. Outro exemplo se refere aos cabos submarinos de 34,5 kV e 230 kV, em relação aos quais é dito, à pg. 2.198, que podem ser diretamente enterrados no leito marítimo ou ancorados no leito, caso este seja de material rochoso, demonstrando de antemão que sequer foi realizada análise do leito. Em outro ponto afirma-se que os cabos serão enterrados a uma profundidade de 1-1,5 m, porém a Figura 2.5.2.1.35 mostra a chegada de cabo submarino superficial na praia. Almeja-se que o estudo não seja um levantamento de toda a metodologia existente, incluindo as que não guardam correlação com características do ambiente no qual o empreendimento pretende se inserir, mas sim indique quais as tecnologias possíveis para o empreendimento e quais as previstas de serem utilizadas.

Da mesma forma, também não há detalhamento de como será o abastecimento de água no canteiro de obras para consumo dos trabalhadores e realização das atividades. Os efluentes gerados são abordados com generalidade e sem a menor possibilidade de avaliar seus impactos ou medidas mitigadoras.

O EIA, no subitem *Operações Preliminares de Preparação do Local*, prevê que poderão ser encontradas pedras ou outros obstáculos no local de instalação das fundações das turbinas:

*“Se durante as sondagens e pesquisas, durante a fase de pré-reconstrução (sic), forem evidenciadas a presença de pedras ou outros obstáculos no fundo do mar nas posições da fundação, estes podem ser removidos, caso a fundação não possa ser movida para o ponto de instalação da fundação.”*

Fonte: EIA, pg. 2.288

A falta de um mapeamento do fundo marinho no EIA evidencia que não é possível avaliar a viabilidade locacional sem um diagnóstico adequado, pois se no fundo marinho houver um grande banco de corais, por exemplo, a localização do empreendimento poderá ser comprometida.

### Área portuária

No que se refere à área portuária para suporte ao projeto, foram apresentadas informações em caráter genérico apontando o Porto de Pecém e o Porto de Fortaleza, ambos localizados a uma distância mínima aproximada de 15,5 km e 13,5 km da área do projeto (alternativa locacional nº 3), respectivamente. Conforme análise específica constante no item 3 (Alternativas tecnológicas e locacionais), algumas das alternativas apresentadas não possuem áreas portuárias nas proximidades, de forma que não atenderiam ao projeto, mostrando-se opções inviáveis sob este e outros aspectos.

Conforme a literatura especializada, assim como em atenção aos projetos de parques eólicos *offshore* já instalados no mundo, para sua concepção é imprescindível a existência de uma área portuária de referência e com os elementos e infraestrutura adequados para a fabricação e armazenamento temporário dos equipamentos e componentes que compõem a infraestrutura do parque. Devido à grande dimensão das peças produzidas (significativamente superiores às estruturas de parques eólicos terrestres), a exemplo das estacas, torres e pás, dentre outros, o transporte destes por vias terrestres se torna tarefa inviável caso considerada fora desta concepção, exigindo assim uma área portuária de referência para atender à construção da infraestrutura (porto fábrica) e demais necessidades.

A experiência de países que já possuem inúmeros parques em área *offshore* demonstra claramente esta condição necessária, conforme exemplos reais de áreas portuárias apresentadas no estudo, reproduzidas nas figuras abaixo.



Figura 3. Representação relacionada ao uso do porto de Esbjerg na Dinamarca, para parque *offshore*.  
Fonte: EIA, pg. 2.179.



Figura 4. Representação relacionada ao uso do porto de Hull no Reino Unido (aprovado em 2018), para parque *offshore*.  
Fonte: EIA, pg. 2.180.



Figura 5. Representação relacionada ao uso do porto de Belfast, no Reino Unido, para parque *offshore*.  
Fonte: EIA, pg. 2.179.

O EIA reconhece a necessidade de áreas portuárias adequadas para atender as necessidades do projeto, conforme se verifica na citação a seguir:

*“Um espaço adequado na costa é necessário para o armazenamento dos componentes do sistema e a pré-montagem. Estima-se que deve haver áreas suficientes disponíveis para armazenamento temporário e montagem. Considerando as turbinas do projeto, cada uma delas necessita de um espaço de armazenamento de pelo menos 5.000 metros quadrados. Dessa forma, é considerada uma área de pelo menos 100.000 metros quadrados para ser usada na sede do porto.”*

Fonte: EIA, pg. 2.178.

Apesar do reconhecimento claro deste aspecto, não são apresentadas informações técnicas referente à localização destas áreas para atendimento do projeto. Conforme mencionado anteriormente, são indicados os portos de

Pecém e de Fortaleza, no entanto, não existe qualquer avaliação da real disponibilidade de áreas nestes portos, definição de localização, assim como a efetiva possibilidade destes atenderem ao projeto.

Desta forma, percebe-se a total imaturidade do projeto e do EIA quanto a este importante aspecto relacionado à viabilidade do projeto. Ademais, não foram contempladas no Estudo as intervenções e impactos relacionados à criação destas áreas portuárias para atendimento do projeto, com previsão de eventuais necessidades de expansão do porto, dragagens, criação de novas vias de acesso, dentre outras.

Em tal cenário, fica prejudicada a avaliação dos impactos do projeto, visto desconsiderar parte inerente ao empreendimento, fundamental a sua viabilidade. Sem tais informações e definições por parte do empreendedor, o presente projeto tem impossibilitada, por estas lacunas, a avaliação dos impactos e de sua respectiva viabilidade ambiental.

Não é apresentado, também, o quantitativo de trabalhadores para a área em questão e os impactos advindos da instalação da área portuária, tampouco durante qual período deveriam ocorrer os possíveis impactos.

### 2.5.3. Linha de Transmissão Terrestre

A conexão com o Sistema Interligado Nacional (SIN) será por meio de uma linha de transmissão que interligará a subestação terrestre do parque até a subestação da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) Pecém II. É constituída por:

- 1 subestação de transição em terra em 230 kV composta pela conexão da linha de transmissão submarina com a linha de transmissão aérea/subterrânea.
- Linha de transmissão aérea/ subterrânea em 230 kV, com 3 fases, 1 circuito e 2 condutores por fase, tendo aproximadamente 14 km do traçado subterrâneo e mais 18 km do traçado aéreo até a subestação do Sistema Interligado Nacional - SIN no Pecém.

### 2.5.5 Cronograma do Projeto

O cronograma físico elaborado para implantação do Projeto Eólico *Offshore* Caucaia tem execução em 24 meses, sendo que no final do primeiro ano está prevista a execução completa de todos os molhes de pedra com a instalação de todas as turbinas eólicas de 2 MW, das duas primeiras linhas de turbinas de 12 MW bem como as subestações *offshore* e *onshore* e a completa execução da linha de transmissão. Dessa forma, ao final do primeiro ano haverá condições de entregar a geração de energia de 118 MW de potência instalada. Após o primeiro ano está prevista a execução do restante do projeto com a implantação de 40 turbinas eólicas de 12 MW, concluindo a totalidade do projeto. O cronograma inicia-se com a implantação do canteiro de obra, estimado em 60 dias de serviço e, em dissonância ao restante do EIA, é informado que o canteiro de obras ficará: “*instalado na área de retroporto do Parque Industrial do Porto do Pecém (CIPP) em uma área de 8 ha e uma utilização de 100 m do berço do CIPP exclusivo para esta operação pelo período de 2 anos.*” (EIA pg. 2.383)

O cronograma não considerou as intervenções relacionadas à preparação e a construção do elemento portuário que atenderá às necessidades do projeto.

## 3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS (SEI 6568114)

Inicialmente, o Estudo apontou duas macroáreas para a possível implantação do Projeto, sendo estas: A - Macroárea 1: Costa Nordeste e B- Macroárea 2: Costa Sul-Sudeste. Posteriormente, o EIA informa a escolha da costa do estado do Ceará, devido ao potencial eólico e pela “atenção das instituições locais em relação às fontes renováveis, e pela morfologia particular do fundo do mar e parte da costa que tornam interessante a construção de um parque eólico *offshore*” (pg. 3.17).

A partir desta definição inicial, o EIA apresenta a metodologia para a escolha da localidade no litoral do Ceará para a instalação do projeto, a qual se dividiu em duas etapas: Fase 1: identificação gráfica de áreas adequadas através de aspectos da morfologia do fundo e aspectos que podem ser definidos como um tipo de restrição e Fase 2: Determinação Matricial Numérica: Ambiental-Socioeconômica.

Na Fase 1 foi informado terem sido adotadas as seguintes componentes para avaliação de diferentes alternativas de áreas para o posicionamento do projeto:

- Aspectos e características geomorfológicas;
- Infraestruturas existentes;
- Aspectos restritivos; e
- Aspectos socioeconômicos e também relacionados a melhorias ambientais.

Dentro de cada uma destas componentes foram estipulados critérios para serem utilizados na geração de mapas com potenciais subáreas consideradas mais adequadas para a instalação do projeto, tarefa que foi realizada através das ações informadas na Fase 2. Segundo o EIA, na Fase 2 foram selecionados alguns dos critérios estipulados na Fase 1 e aplicados sistema de pesos e uso de metodologia matricial. Dentre os vários mapas gerados por esta metodologia para os diferentes componentes e critérios adotados, foi apresentado o que se denominado de “Mapa cumulativo de restrições e identificação das áreas”. Conforme o EIA, este teria sido construído através da comparação de todas as restrições



destacadas, apresentando as áreas que seriam adequadas para a implementação de um parque eólico *offshore*, o qual reproduz-se a seguir.

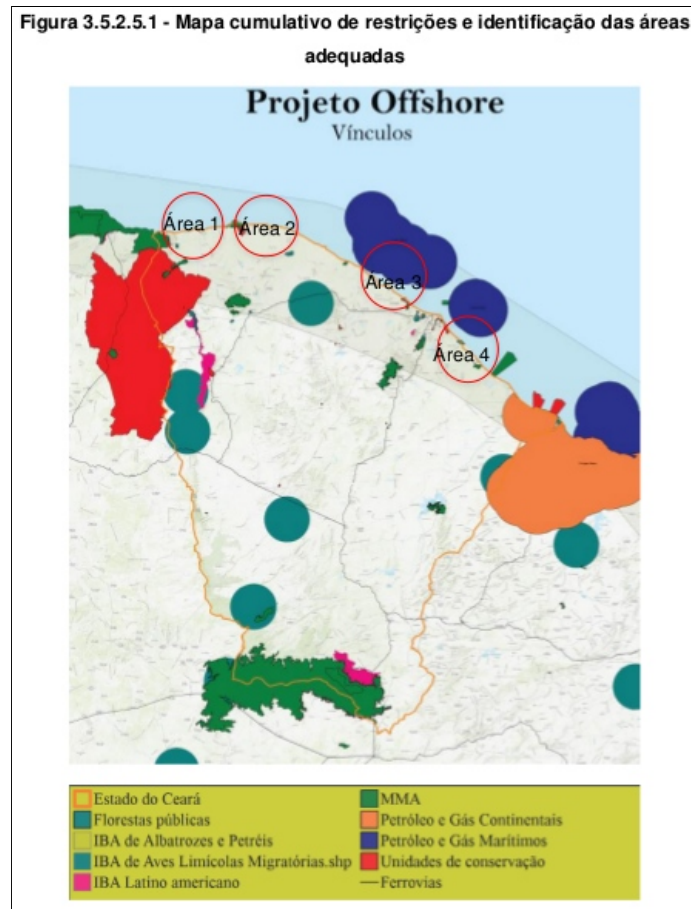


Figura 6. Mapa utilizado para a definição das alternativas locais. EIA, pg. 3.33.

Foi apresentado ainda um mapa com a localização do patrimônio histórico e cultural na região, denominado “Mapa áreas Iphan” (Figura 3.5.2.6) e a imagem de uma Carta Náutica, ambas figuras sem maiores detalhes e legendas de informações.

Posteriormente foram apresentadas imagens de satélite (*Google Earth*) de cada uma das quatro alternativas locais identificadas no mapa da Figura 6 e tecidas considerações gerais sobre pontos negativos e positivos de cada uma destas. Na sequência são apresentadas matrizes com os critérios para avaliação da melhor alternativa, com definição de notas e pesos realizada de forma qualitativa. Os resultados da avaliação matricial apontaram a Área 3 como alternativa mais adequada ambientalmente para a instalação do projeto. A seguir reproduz-se a matriz utilizada na avaliação das Áreas:

**Quadro 3.5.3.1 - Alternativa 1 - Área 1**

Componente	Sistema			Peso do impacto
	MF	MB	MS	
Potencial eólico	X			0
Áreas Naturais Protegidas		X		2
Áreas sensíveis para avifauna		X		2
Áreas extrativistas	X			0
Áreas de interesse cultural e arqueológico	X			0
Áreas urbanizadas			X	0
Características morfológicas da costa	X			3
Erosão costeira	X		X	2
<b>Peso global</b>				<b>9</b>

Figura 7. Matriz utilizada para seleção das alternativas locais de projeto. EIA, pg. 3.48.

Inicialmente, o EIA conclui que toda a costa do Estado do Ceará possui um alto potencial eólico, adequado para geração de energia *offshore*, indicando condições homogêneas e satisfatórias ao longo de todas as áreas do litoral. Considera-se assim, que este critério não permite diferenciar potenciais alternativas locais dentro da área.

Sobre as avaliações realizadas a partir do conjunto de critérios selecionados, verifica-se que a maior parte das análises foram realizadas com base em informações genéricas e superficiais sobre os componentes e critérios utilizados. A seguir apresenta-se avaliação e observações que demonstram a insuficiência do conteúdo dos itens do documento conforme as componentes de análise presentes no Estudo:

#### i. Infraestrutura

Em atenção aos aspectos relacionados à infraestrutura necessária para atendimento do projeto, verifica-se que as Áreas 1 e 2 não possuem áreas portuárias para atendimento das necessidades do projeto. É imprescindível para a concepção de projeto de um parque eólico *offshore* a existência de uma área portuária de referência com locais adequados para a fabricação e armazenamento temporário dos equipamentos que compõem sua infraestrutura. Devido ao grande porte dos componentes, a exemplo das estacas, torres e pás, o transporte destes por vias terrestres se torna inviável, exigindo uma área portuária de referência para atender o projeto. A experiência mundial de países que já possuem inúmeros parques em área *offshore* demonstra claramente a necessidade de atendimento a esta condição.

Neste sentido, verifica-se que este aspecto não foi levado em conta pelo empreendedor ao definir as alternativas locais viáveis para o projeto em tela. As Áreas 1 e 2 não possuem infraestrutura portuária capaz de atender o projeto, e assim, apesar de estarem apresentadas formalmente no EIA, não podem ser aceitas, pois não configuram alternativas locais viáveis dentro da realidade do empreendimento.

#### ii. Aspectos e características geomorfológicas

Em atenção aos aspectos relacionados à geomorfologia, no que se refere ao leito marinho, a profundidade do conteúdo adotado na avaliação local se limita a utilização de uma carta náutica, a qual encontra-se sem identificação. Entretanto, por similaridade, constata-se que se trata da carta costeira 21800 - Costa Norte, Ponta de Itapagé a Fortaleza, Escala 1:300.000, elaborada pela Marinha do Brasil. O capítulo de diagnóstico demonstra que não foram realizadas avaliações do leito marinho, a exemplo dos tipos de fundo e suas respectivas características, mas sim apenas citações de dados em maior escala referentes à geologia do Ceará, o que impede o empreendedor, inclusive, de definir no presente momento o tipo de fundação que será adotada para as torres do projeto.

Na seção onde são apresentadas imagens de satélite das quatro áreas selecionadas para avaliação local, são descritos aspectos gerais da morfologia do litoral. Apesar da pouca profundidade do conteúdo, o EIA apresenta informações que indicam a inviabilidade das Áreas 1 e 2 para a instalação do projeto, conforme expresso nos trechos a seguir reproduzidos:

*“Na costa relacionada à Área 1, representada na figura 3.5.2.8.4, há evidências da presença de falésias e inúmeros cursos d'água (litoral tipo 1), onde a presença antrópica está evidente na foz dos rios, como, por exemplo, em Camocim (Figuras 3.5.2.8.5 e 3.5.2.8.6). Com exceção das áreas urbanas, há uma presença escassa de infraestruturas viárias e ferroviárias em direção à área costeira do interior. Além disso, a costa particularmente recortada, faz qualquer operação de acesso da terra para o mar ser muito complicada”.*

EIA, pg. 3.39. Grifo nosso.

*“A costa é muito irregular, o que dificulta tanto a realização das obras quanto a gestão das mesmas, por esse motivo, é atribuído um alto peso. Já a erosão, relacionada com a rugosidade, dificulta as ligações entre o mar e a terra”.*

EIA, pg. 3.48. Grifo nosso.

*“A costa da Área 2 é quase totalmente afetada pela foz do rio Acaraú (Figura 3.5.2.8.7). A costa está em plena evolução e o fundo marinho instável é extremamente variável, até vários quilômetros da costa (do tipo 3, a leste do rio Acaraú de notável valor ambiental e paisagístico). Uma situação completamente diferente ocorre a oeste do Rio Acaraú, onde as costas são estáveis, e onde existem outros parques eólicos, que são então excluídos a priori para evitar efeitos de sobreposição (Figura 3.5.2.8.8)”.*

EIA, pg. 3.41. Grifo nosso.

Desta forma, as Áreas 1 e 2, também pelo critério de geomorfologia, são consideradas inadequadas pelo EIA para a instalação do projeto, e assim, apesar de constarem formalmente no Estudo, não podem ser aceitas, pois não configuram alternativas locais viáveis dentro da realidade do empreendimento.

#### iii. Aspectos restritivos

Em atenção ao presente item, o EIA teria considerado a avaliação dos seguintes critérios, conforme listados à pg. 3.20 e a seguir reproduzidos:

- *Áreas Protegidas, reservas marinhas e áreas vinculadas ao MMA;*
- *Interferência em áreas de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente) e em áreas legalmente protegidas;*
- *Interferências em terras indígenas, projetos habitacionais, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais;*
- *Florestas públicas e unidades de conservação;*
- *Áreas de IBA (Important Bird Area) com atenção específica aos fluxos migratórios de Albatrozes e Petréis, IBA de aves limícolas, IBA regional latino-americana;*
- *Áreas de interesse cultural e arqueológico (Iphan);*
- *Interceptação de áreas urbanas;*
- *Interferência no patrimônio espeleológico, arqueológico, histórico e cultural;*
- *Interferência em corpos de água.*

Inicialmente, destaca-se a confusão de entendimento do EIA na lista dos critérios acima, visto que alguns tratam do mesmo objeto. Em segundo, verifica-se que a abordagem de macroescala e generalista adotada no Estudo inviabilizou que os critérios selecionados subsidiassem efetivamente o reconhecimento de alternativas locais no espaço, conforme se verifica nos parágrafos a seguir.

Quanto à interferência sobre sítios de importância biológica na área marinha, o EIA não executou levantamentos de campo e/ou mesmo a partir de eventuais dados secundários disponíveis sobre os tipos de fundo que ocorrem nas quatro áreas definidas e sobre a respectiva sensibilidade destes aos aspectos do projeto, a exemplo da ocorrência de recifes de corais e/ou parcéis, bancos de algas, áreas de reprodução ou migração, dentre outros. Desta forma avalia-se que a sensibilidade da área marinha não está adequadamente contemplada na metodologia adotada, a qual é o principal componente afetado pelo projeto.

Quanto à interferência sobre aves e suas respectivas rotas migratórias, o EIA não executou levantamentos de campo e/ou a partir de eventuais dados secundários disponíveis sobre as rotas migratórias das espécies que ocorrem nas quatro áreas selecionadas, principalmente na área marinha, onde prevê-se a instalação da infraestrutura *offshore* do parque, local de maior potencial para a ocorrência destes impactos. Desta forma, avalia-se que a sensibilidade sobre as aves não está adequadamente contemplada na metodologia adotada.

Quanto à interferência sobre comunidades tradicionais, o EIA não executou diagnóstico para reconhecimento da distribuição das áreas marinhas utilizadas preferencialmente pelas comunidades de pescadores e ou demais grupos extrativistas presentes nas quatro áreas selecionadas, de forma a avaliar efeitos da restrição de acesso à tais recursos devido a presença do parque eólico *offshore*. Destaca-se que esta importante questão foi assunto de discussão na audiência pública do projeto, realizada em Caucaia/CE no dia 11 de março de 2020, tendo ficado evidente na oportunidade os conflitos que ocorrerão com os pescadores caso a alternativa locacional do projeto não considere adequadamente estes aspectos. Cita-se aqui a fala do pescador Francisco Ari durante a audiência pública transcrita em SEI 7366165, pág. 51:

*" (...)estudos dos animais, tal e tal, mas não falou as nossas espécies nós temos lagosta que aqui é um berçário, nós temos várias tartarugas, inclusive nós temos ninhos na região, não falou da pesca da tainha que aqui nós temos a pesca do serra, a pesca da cavala, pesca da guarajuba, e de outros peixes mais, não foi falado. Foi feito um estudo que eu não sei como, porque me parece, mas fora d'água. Então eu gostaria de esclarecimentos sobre isso? A outra questão não tem nenhum pesqueiro nessa região, que é isso gente, nós temos pesqueiros aí com dados no GPS...".*

Assim, o levantamento dos principais pesqueiros e áreas de pesca deveria ter sido realizado junto às comunidades de pescadores da região, para que se buscasse evitar a localização do empreendimento sobre estas áreas. No entanto, a única categoria de atividade extrativista considerada foi a produção de óleo e gás e, desta forma, avalia-se que este aspecto não foi adequadamente contemplado na metodologia adotada. Existem pelo menos três colônias de pescadores que podem ser afetadas pelo empreendimento: Colônia de Pescadores Z-06 de Pecém - São Gonçalo do Amarante, Colônia de Pescadores Z-07 de Cumbuco e Colônia de Pescadores Z-08 de Fortaleza. O governo brasileiro reconhece as Colônias, na Lei nº 11.699 de junho de 2008, como órgãos de classe dos trabalhadores do setor artesanal de pesca.

Dada a exposição acima, avalia-se que o conteúdo associado ao item "Aspectos restritivos" possui limitações graves de escopo e conteúdo, as quais impedem a efetiva avaliação de alternativas locais em relação aos critérios adotados pelo Estudo.

#### iv. Aspectos socioeconômicos e também relacionados a melhorias ambientais

Em atenção ao presente item, o EIA (pg. 3.20) utilizou os seguintes critérios para a avaliação das quatro áreas selecionadas:

- *Aumento do trabalho em escala local a curto e longo prazo;*

- *Aumento do turismo;*
- *Intervenções de proteção costeira, para a recuperação do litoral do fenômeno erosivo.*

Inicialmente, quanto a tais aspectos, avalia-se que o aumento do trabalho e do turismo poderiam aplicar-se a qualquer uma das quatro áreas selecionadas, não sendo critérios efetivos para diferenciar alternativas locais. Em atenção ao item “Intervenções de proteção costeira, para a recuperação do litoral do fenômeno erosivo”, avalia-se que é um critério válido para a seleção de alternativas locais à medida que o empreendedor decide associar tal componente de ação (atuar em recuperação de erosão praial) ao seu projeto de geração de energia.

Destaca-se, no entanto, que a componente referente à ação de recuperação da praia não deve em momento algum confundir-se com o objetivo do projeto, o qual é a produção de energia através de parque eólico *offshore*. Neste sentido, considera-se que o critério relacionado à recuperação da praia preponderou sobre todos os demais, fato que fica ainda mais agravado pelas avaliações deficientes e, em alguns casos, *pro forma*, dos demais critérios apresentados no EIA.

Ressalta-se ainda, conforme já avaliado no item 2, o fato do projeto apresentado no EIA ter previsto a implantação de torres eólicas sobre os espigões relacionados à ação de recuperação da praia (total de 11 torres). Considera-se que esta componente de torres sobre a faixa de praia não se justifica tecnicamente devido à baixa capacidade de geração de energia (2 MW por unidade; 22 MW para o conjunto das 11 torres *semioffshore*) quando comparadas às torres previstas para o parque eólico *offshore* (12 MW por unidade; 576 MW para o conjunto de 48 torres *offshore*). Neste sentido, avalia-se que a implantação de torres sobre a faixa de praia agrava significativamente os impactos ambientais relacionados ao projeto sem qualquer contrapartida de ganhos de produção de energia, visto que a quantidade de energia que seria gerada com as 11 torres da faixa de praia poderia ser produzida com adição de apenas 2 das torres previstas na área *offshore*.

Além dos aspectos de fragilidade apresentados nos parágrafos acima, seria esperado que o empreendedor tivesse considerado para a definição das alternativas o impacto visual do projeto sobre a paisagem marinha e costeira na escolha das alternativas locais. Diversos estudos têm investigado os impactos de parques eólicos *offshore* sobre a paisagem, sendo este um ponto comum nas avaliações e zoneamentos relacionados à definição de áreas marinhas para a implantação de parques eólicos, de forma a não prejudicar outras atividades econômicas e usos devido à diminuição da beleza cênica pela inserção do conjunto de torres, gerando até mesmo o chamado “efeito paliteiro”.

Sabendo-se da notável importância do turismo de sol e mar no litoral nordeste do Brasil, este aspecto torna-se ainda mais relevante, e assim era esperado que o EIA contemplasse a devida avaliação deste aspecto na definição de alternativas locais, de forma a buscar minimizar os impactos visuais do parque sobre as praias. Verifica-se, no entanto, que este aspecto não foi considerado na definição das alternativas locais e sequer foi devidamente avaliado pelo EIA.

Diversos estudos têm se dedicado a investigar os impactos da paisagem decorrentes da instalação de parques eólicos *offshore*. Dentre estes destaca-se os resultados do trabalho de [Wratten et al. \(2005\)](#), o qual apresenta referenciais de distância da costa para a ocorrência de impactos visuais na paisagem marinha, conforme tabela reproduzida a seguir com os limiares considerados pelo autor:

Limiares para paisagens marítimas
< 13 km: possíveis efeitos visuais importantes
13-24 km: possíveis efeitos visuais moderados
> 24 km: possíveis efeitos visuais de menor importância

Tabela 1. Limiares de referência para a ocorrência de impactos visuais em paisagens marinhas. Tradução livre. Fonte: [Wratten et al. \(2005\)](#).

Conforme esta referência, adotada também em guias europeus sobre a temática de energia eólica, verifica-se que a alternativa locacional selecionada pelo empreendedor (Área 3) encontra-se a uma distância de 4 - 5,6 km (primeiras torres do parque eólico *offshore*) e 210 m (torres sobre os espigões) da linha de costa, com 45 das 59 torres a menos de 13 km da faixa de praia de Icarai, ou seja, dentro do limiar onde existe grande possibilidade de ocorrência de impactos visuais sobre a paisagem. Este fator fica ainda mais agravado por estar em uma região onde a atividade de turismo possui grande relevância, e provavelmente os impactos visuais do projeto atingiriam considerável extensão da orla das praias, inclusive da cidade de Fortaleza, pois a primeira faixa de aerogeradores está a menos de 13 km da Praia de Iracema, uma das mais importantes da cidade. Este provável efeito negativo poderia ter sido evitado caso a questão tivesse sido adequadamente tratada na metodologia de definição das alternativas locais.

O cenário ideal seria que o país contasse com o instrumento do planejamento espacial marinho, de forma a subsidiar a definição das áreas marinhas mais adequadas para a produção de energia eólica *offshore*, o que poderia garantir um maior planejamento desde o início para a atividade, evitando conflitos de uso do espaço marinho e a ocorrência de impactos ambientais. Tal cenário daria subsídio para que os projetos se desenvolvessem de forma sustentável, como é o caso de diversos países europeus que já possuem numerosos parques eólicos instalados em suas áreas marinhas.

Assim, considerando o estágio inicial de desenvolvimento das ações envolvendo energia eólica *offshore* no Brasil; considerando não haver ainda projetos instalados e/ou em fase de instalação; considerando não haver a delimitação de áreas, por parte do Estado, para a implantação de parques, os propositores de projetos no âmbito desta tipologia parecem ter plena disponibilidade de áreas para a avaliação de alternativas locais mais adequadas e harmônicas.

Apesar deste contexto, o EIA não considerou alternativas locais com maiores distâncias de afastamento da linha de costa, de forma a mitigar efeitos negativos sobre a paisagem, mas sim parece ter buscado conforto total quanto às variáveis operacional e econômica em prol das demais componentes. Ao definir a posição do projeto em tamanha proximidade da costa (4 – 5,6 km para o parque *offshore* e 210 m para as torres previstas sobre os espigões), diversos impactos ambientais, que sequer foram avaliados e identificados no EIA, são potencializados, evidenciando elementos de inviabilidade ambiental da alternativa locacional apontada como preferencial.

Deve ser ressaltado que fatores determinantes para dificultar um maior afastamento da costa parecem não estar presentes. A Figura 2.2.5 do EIA representa a velocidade média do vento a 120 m de altura, não mostrando diferença em uma faixa que se estende da linha da costa até cerca de 70 - 140 km, dependendo do mês avaliado. Levantamentos em pequena escala da batimetria (p.ex. Carta Náutica 21800, escala 1:300.000) indicam que, na região de estudo, só se atingem profundidades superiores a 30 m a mais de 45 km da costa, em média, e não somente na faixa até 20 km da costa, como expresso à pg. 2.191 do EIA. Desta forma, a justificativa de localização do parque próximo ao litoral, devido a melhor qualidade do vento ou profundidades impeditivas em locais mais afastados, não se sustenta.

Adicionalmente, considera-se que as sombras e o conseqüente efeito de tremulação – *shadow-flicker* - ocasionados pelos aerogeradores *semioffshore*, além de resultarem em considerável impacto aos ocupantes das residências localizadas nas primeiras faixas de ocupação do litoral, pelo elevado número de horas/ano de projeção, incidem ainda mais fortemente sobre a praia a ser reconstituída e enseadas artificiais a serem formadas, comprometendo a qualidade de seu uso recreacional futuro. Acessoriamente, os ruídos na faixa de praia e enseadas, praticamente sob as máquinas, desvalorizam o potencial turístico local. Fatores como a necessidade de implantação de faixa de segurança no entorno imediato das torres, risco de acidentes com aerogeradores ou partes dos mesmos e trânsito de equipes de manutenção, não se mostram compatíveis com o uso recreativo histórico e nem com aquele pretendido para o futuro da área. Portanto, independentemente da avaliação quanto à eficácia e viabilidade ambiental de implantação dos espigões, não se considera ambientalmente viável a implantação dos aerogeradores na área *semioffshore* proposta.

Por fim, considera-se que a avaliação de alternativas locais apresentada no EIA apresenta muitas falhas e equívocos de entendimento que comprometem o objetivo deste conteúdo do EIA, não sendo uma avaliação capaz de auxiliar na tomada de decisão quanto a definição da alternativa locacional mais adequada e sustentável ambientalmente para o projeto ora em avaliação.

#### 4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

##### 4.1 Meio Físico (SEI 6575521)

###### 4.1.1 Metodologia Aplicada

###### 4.1.2 Clima e Condições Meteorológicas e 4.1.3 Qualidade do Ar

O estudo considerou bibliografias bastante antigas de 1977, 1982, 1997, 2001, 2005 etc. Felizmente na metodologia consta que utilizou-se dados para precipitação disponibilizados pela FUNCEME, no período de 1973 a 2018, registrados nas sedes do município de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. Para os mesmos locais utilizou-se dados do INMET para umidade relativa do ar e insolação, período de 1961 a 2016; pressão atmosférica de 1961 a 2017 e temperatura do ar e regime dos ventos de 1961 a 2018.

Observa-se que os dados apresentados são secundários. Não foi apresentado neste item dados de levantamento primário referentes ao vento para a área marítima.

###### 4.1.4 Geologia e Geotécnica (SEI 6575534 e 6575539).

Diagnósticos incompletos, feito por profissionais com registro interrompido no CREA.

###### 4.1.5 Geomorfologia (SEI 6575539)

###### Caracterização do leito marinho

As informações apresentadas sobre o leito marinho se limitam ao teor de uma carta batimétrica disponível para região e da descrição em caráter de revisão bibliográfica sobre a geologia do Estado do Ceará, onde foram descritos os ambientes de natureza geológica que ocorrem na área do projeto.

Ao longo dos textos envolvendo o diagnóstico dos componentes de meio físico do EIA observa-se a apresentação de informações e discussões repetitivas e excessivas sobre a geologia do estado, perdendo tais narrativas o foco e objetivo do estudo. Destaca-se que o conteúdo do EIA deve ser suficiente para subsidiar a avaliação dos impactos ambientais do projeto, não confundindo seu teor com revisões extensas e discussões sobre a literatura acadêmica disponível sobre o tema.

Verifica-se inexistirem informações obtidas em campo sobre as características do leito marinho, a exemplo de caracterização da superfície da área de estudo, do tipo de ambiente de fundo, caracterização do sedimento, ocorrência de eventuais receptores sensíveis, dentre outros aspectos. Observa-se também a inexistência de sondagens das características da subsuperfície do leito onde está prevista a instalação do projeto, fator que impede o empreendedor de definir e informar sequer o tipo de fundação a ser utilizada na instalação das torres do parque eólico.



#### 4.1.6 Pedologia (SEI 6575566)

O item pedologia apresentou nos primeiros subitens o diagnóstico da integralidade do estado do Ceará e do município de Caucaia, entretanto informações genéricas e fora da área de estudo não acrescentam valor ao EIA nem contribuem com a análise. Em seguida aborda-se a área de estudo e é apresentado o quadro 4.1.6.1 *Classes e índices relativos de erodibilidade do solo*, variando de I a V, sendo I de menor vulnerabilidade e V maior. E por fim foi apresentado um mapa com as classes de erodibilidade do projeto.

#### 4.1.7 Recursos Hídricos

Utilizou-se apenas dados secundários para diagnóstico deste item. A figura 4.1.7.3.1 deveria mostrar os corpos hídricos atravessados pela LT do empreendimento, entretanto a figura tem uma resolução muito ruim e escala pequena, não sendo possível extrair informações relevantes. As informações apresentadas são genéricas sem uma avaliação sobre a interação dos recursos hídricos com o empreendimento. Não é claro se haverá algum corpo hídrico atravessado pela LT ou se as áreas alagáveis estarão dentro da faixa de servidão da linha. Não é identificado nenhum corpo hídrico nas proximidades do canteiro de obras, que poderá sofrer com assoreamento ou contaminação de material dissolvido em escoamento superficial que venha a correr para o rio na ocorrência de chuvas, ou ainda que poderá ser utilizado para captação de água na fase de instalação. Falta objetividade na apresentação do diagnóstico, pois apresenta dados genéricos que não auxiliam na análise da área de inserção do empreendimento.

#### 4.1.8 Cavidades (SEI 6575510)

Para este item também foram utilizados dados secundários. É apresentado um levantamento bibliográfico genérico sobre cavernas e ocorrências no estado do Ceará. O subitem 4.1.8.2 - *Áreas de Ocorrência na área de estudo* - não apresenta o conteúdo que seu título determina. É apresentado um breve panorama espeleológico, retirado de dados secundários com mais de 20 anos de defasagem (Ximenes 1998, segundo EIA), que descreve uma distribuição do patrimônio espeleológico do Ceará, mas não é apresentado um mapeamento dessas áreas nem a sobreposição do traçado da LT nas áreas do patrimônio espeleológico. Dados extremamente defasados, mal compilados, sem a projeção do empreendimento sobre áreas de ocorrência, impossibilita qualquer consideração sobre o tema. Um EIA deve buscar um levantamento bibliográfico que não seja muito superior a 5 anos e os dados devem ser trabalhados para que se apresente apenas o que guarda relação com o empreendimento. Deve-se utilizar figuras e mapeamento projetando o empreendimento sobre as áreas mapeadas e em seguida fazer uma discussão do diagnóstico levantado.

Por fim, neste item é afirmado que “sobre a ocorrência de cavidades na área do Projeto do Parque Eólico Offshore Caucaia e nas unidades terrestres do empreendimento (canteiros de obra, áreas de apoio e estocagem, etc), após longa pesquisa bibliográfica e reconhecimento em campo, não existe nenhum tipo de cavidade na área da linha de transmissão, nem nos possíveis locais das unidades terrestre”. Tal informação é absurda, pois em momento algum foi apresentado dado ou registro de um reconhecimento de campo e a pesquisa bibliográfica se mostrou defasada (em 20 anos), insuficiente e sem representatividade para a área de estudo. O fraco levantamento do diagnóstico espeleológico e a falta de dados apresentados impossibilita a análise deste item.

#### 4.1.9 Sismicidade (SEI 6575510)

O Estudo apresenta um levantamento sobre sismicidade. Em sua Tabela 4.1.9.2.2, observa-se 20 eventos de magnitude maior ou igual a 4,0 no Ceará, comprovando a importante sismicidade da região.

Segundo o EIA, para área em questão não há registro de atividade neotectônica, indicando que os terrenos geológicos encontrados são considerados estáveis. E, por fim, recomenda um monitoramento sistemático da atividade sísmica na área.

#### 4.1.10 Recursos Minerais (SEI 6575581)

É realizado um levantamento dos recursos minerais da área de estudo com sobreposição do traçado do empreendimento, de forma satisfatória.

#### 4.1.11 Qualidade das Águas Superficiais Continentais (SEI 6575572)

Item apresentado de forma genérica; não há análise específica de corpos hídricos relevantes ao empreendimento. A irrelevância do componente ambiental também não é defendida, portanto acredita-se que este item deveria ter sido elaborado considerando o uso de águas superficiais para abastecimento de água no canteiro de obras, o consumo dos trabalhadores, uso de água em usinas de concreto, limpeza de peças e maquinários etc. Da mesma forma deveria ter sido indicado se haveria utilização de corpo hídrico em descarte de efluentes e qual a qualidade deste corpo hídrico.

#### 4.1.12 Oceanografia e Hidrodinâmica Costeira (SEI 6575559)

O conteúdo apresentado para o diagnóstico referente à oceanografia é iniciado pela exposição de informações sobre componentes da oceanografia, a exemplo de ventos, ondas, correntes e marés, assim como aborda alguns parâmetros e processos a estes inerentes. As abordagens para caracterização dos processos oceanográficos costeiros possuem caráter generalista e conceitual, com base em interpretações de caráter intuitivo, com insuficiência na utilização de estudos técnicos e identificação das respectivas fontes de informação. É apresentado ainda um esquema conceitual exemplificativo sobre o funcionamento do balanço de sedimentos em praias.

Na sequência são apresentadas breves informações sobre o processo erosivo no litoral de Caucaia, afirmando que “*Em particular, o principal meio de suprimento de material que alimentava o litoral de Caucaia era proveniente do Rio do Ceará*” e que “*A erosão no litoral de Caucaia é de fato causada por um bloqueio no transporte sólido costeiro, devido a intervenções antrópicas em Mucuripe (construção dos molhes) e, principalmente, pela forte urbanização nas áreas estuarinas e interiores do Rio do Ceará, que não alimenta mais as áreas costeiras*”. Informa ainda que “*O regime anemológico também promove ações erosivas*”, conforme consta à pg. 4.313.

Posteriormente, são apresentadas informações sobre a ação de recuperação de praia associada ao projeto do parque eólico, as ações consideradas importantes pelos autores do EIA na concepção de projetos desta natureza e as ferramentas disponíveis atualmente no mundo para a elaboração destas investigações. Apresenta ainda informações gerais sobre o funcionamento e potencial da ferramenta de modelagem numérica para estudos desta natureza.

Por fim, são expostos os resultados de simulações numéricas de circulação hidrodinâmica realizadas com o modelo POM (*Princeton Ocean Model*) para a área em erosão praial. Conforme informado, foram testados cenários sem e com a presença da estrutura de molhes prevista no projeto para recuperação da praia para estabilização da erosão em Caucaia, expondo as conclusões obtidas com o estudo de modelagem.

Quanto ao conteúdo do capítulo de caracterização e diagnóstico da oceanografia da área de estudo, verificou-se o caráter genérico das informações apresentadas. Observa-se ainda que todas as informações apresentadas no item referente à oceanografia (total de 45 páginas) são provenientes da tradução e compilação de dois Anexos do EIA (Anexo 1.1 e 1.2, SEI 6568243 e 6568225), originalmente em inglês, os quais encontram-se em formato de apresentação para subsídio à exposição oral. Assim, dado o conteúdo de tais apresentações ter sido reeditado na forma de texto para a confecção do item referente a oceanografia, constata-se que a mera reunião destes recortes de informações provenientes das apresentações constantes nos Anexos mencionados gerou abordagem e escopo insuficiente para a caracterização desta temática para a área de estudo e, conseqüentemente, para a avaliação dos impactos e implicações do projeto.

#### *Ventos, ondas, correntes, maré*

Sobre a caracterização e diagnóstico da circulação hidrodinâmica, verifica-se que o EIA não possui compreensão suficiente destas componentes para a área de estudo e do projeto. Todo o conteúdo apresentado sobre a oceanografia resume-se a um único parágrafo e duas imagens. O Estudo limita-se a citar a influência da Corrente Equatorial e da Corrente Norte do Brasil sobre a área do projeto, abordagem de macroescala e genérica. Além disso, as informações apresentadas não possuem citação e nem identificação de autoria.

Sabe-se da diversidade de estudos publicados sobre a caracterização da oceanografia na região nordeste do Brasil, com identificação da circulação hidrodinâmica conforme ocorre o aumento da distância da costa e da profundidade ao longo do leito marinho. A Sub Corrente Norte do Brasil, assim como a Corrente Norte do Brasil foram objeto de diversos estudos realizados na área marinha do nordeste brasileiro, os quais identificam a ocorrência destas na altura da quebra da plataforma e do talude oceânico, não afetando assim, diretamente, a área do projeto, conforme informado no EIA. Reconhecimentos como estes, relacionados aos diagnósticos da oceanografia da área de estudo e dos impactos do empreendimento ficam prejudicados e até mesmo foram expostos de forma equivocada devido ao escopo genérico adotado pelo empreendedor nas informações do Estudo.

A seguir, apresenta-se exemplos de imagens extraídas de estudos dedicados à investigação da circulação hidrodinâmica de larga e mesoescala na região nordeste/norte do Brasil, evidenciando a localização deste tipo de correntes ao longo da costa da região, em contraposição às informações constantes no EIA sobre sua ocorrência na área de abrangência do projeto.

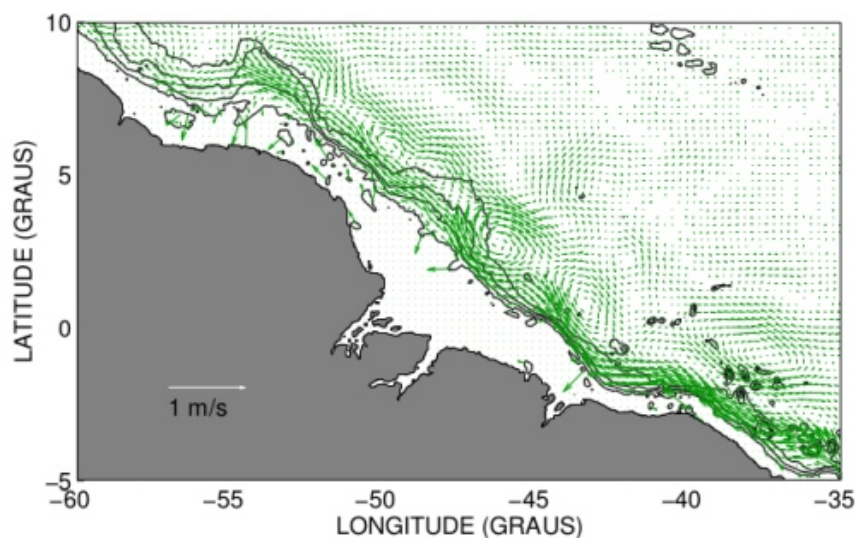


Figura 4.3: Campo médio de velocidades em subtermocline ( $\sigma_2=35.8$ ). A CNB segue sobre o talude da costa norte da América do Sul, apresentando recirculações, expressão da atividade de mesoescala presente na região.

Fonte: Krelling, 2010. A Estrutura Vertical dos Vórtices da Corrente Norte do Brasil. Pág 25.

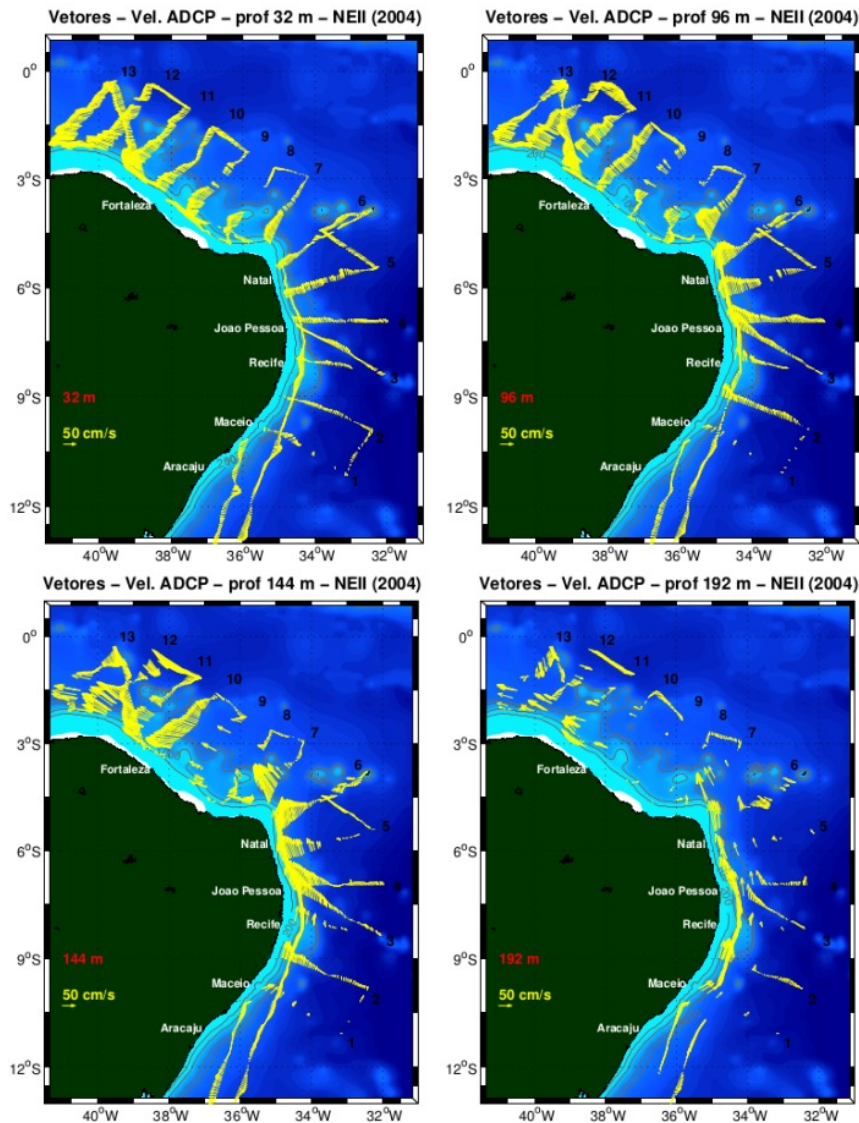


Figura 5.6: Distribuições horizontais dos vetores de velocidade observada da comissão ONEII, resultantes do processamento pelo CODAS, sem a utilização da interpolação por AOV. Esses vetores correspondem aos dados de velocidade que apresentaram *percent good* superiores a 50% nas profundidades de 32 m, 96 m, 144 m e 192 m. Esses níveis correspondem aos níveis amostrados pelo ADCP de acordo com a “célula de profundidade” de 8 m, utilizada em ambas as comissões. Não há interpolação vertical.

Fonte: Marin, 2009. A Subcorrente Norte do Brasil ao Largo da Costa do Nordeste. Pág. 80.

Ainda sobre a circulação hidrodinâmica da área de estudo e das intervenções previstas, não foram realizadas medições *in loco* para obtenção de dados, a exemplo do fundeio de ADCPs ou demais equipamentos para acompanhamento de variáveis ou parâmetros de componentes da oceanografia, assim como não foram apresentadas informações desta natureza a partir da análise de dados secundários, caso disponíveis para o local.

Quanto às informações de diagnóstico envolvendo as marés e correntes associadas, estas também possuem caráter genérico, limitando-se o EIA basicamente a explicar conceitualmente a relação dos corpos celestes que modulam o movimento da massa de água. Inexiste no EIA dados reais das marés da área de estudo a partir de marégrafos locais ou demais equipamentos de medição, apesar dos portos de Mucuripe e Pecém estarem localizados nas proximidades, assim como a caracterização de variação das alturas destas e dos possíveis fatores climáticos que podem influenciar a elevação das marés locais e sua relação com aspectos que podem afetar a solução de engenharia proposta, a exemplo de marés meteorológicas e incidências de ondas de gravidade, os quais podem intensificar de forma temporária a elevação do nível do mar sobre a costa.

O mesmo tipo de fragilidade se verifica quanto às informações de diagnóstico envolvendo o clima de ondas da região. Apesar das ondas serem um fator de extrema relevância para os componentes do projeto em questão, tanto para a avaliação dos efeitos da interação destas com o parque eólico quanto para as investigações da componente do projeto associada à recuperação e estabilização da erosão praial, as informações apresentadas sobre o assunto encontram-se em caráter genérico. Neste sentido, o EIA limitou-se à reprodução de informações relacionadas à conceituação básica da teoria de ondas, não apresentando qualquer diagnóstico do clima de ondas da região de forma a avaliar os efeitos destas no contexto do projeto de recuperação de praia proposto.

Sobre a caracterização do processo de erosão praial, as informações apresentadas limitam-se a mencionar que o processo teria sido ocasionado pela construção dos molhes do Porto de Mucuripe e pela expansão da urbanização

sobre áreas estuarinas e interiores do Rio do Ceará. Estas afirmações são apresentadas sem identificação e citação de eventuais estudos científicos que embasem tais constatações e que comprovem a causa, sendo em termos práticos uma informação de cunho informal. Também não foram apresentadas informações mais detalhadas sobre as condições meteocanográficas que promovem a erosão, a exemplo das principais direções e altura de ondas, condições de marés e ventos que geram o processo erosivo. Verifica-se ainda que não foram apresentadas no EIA informações e avaliações sobre as taxas de transporte anual de sedimento do litoral da área de estudo e das taxas de recuo da praia em erosão, apesar de estar sendo prevista uma solução de engenharia por parte do empreendedor para o controle do problema.

O transporte de sedimentos da faixa de praia é ocasionado principalmente pelas correntes de deriva litorânea ou longitudinais, as quais são geradas pelo efeito da incidência oblíqua de ondas sobre a costa e, assim, tem suas características moduladas pelo campo de ondas que incide sobre a praia. Desta forma, o transporte de sedimentos de uma praia está sujeito às variações de direção e intensidade das ondas incidentes, as quais podem ocasionar mudanças no perfil praiar através da deposição ou retirada de material sedimentar. O transporte do sedimento é mais intenso principalmente na zona de arrebatamento, tendo seus limites de ocorrência no que se denomina de “profundidade de fechamento” do perfil praiar, entendendo-se esta a cota de profundidade onde não mais existe condições de energia para a ocorrência de transporte de material.

Apesar do empreendedor estar propondo uma solução de engenharia para a recomposição e estabilização do processo de erosão praiar, o diagnóstico e avaliação prévia dos fatores acima listados (os quais possuem relação direta com aspectos do projeto proposto pelo empreendedor) é imprescindível para concepção de novas intervenções sobre a linha de costa. No presente caso, mesmo com a evidente relevância destes fatores para o projeto apresentado no EIA, estes não foram diagnosticados e avaliados.

[Vasconcelos](#) (2018), em parecer técnico dedicado à temática dos processos erosivos na cidade de Fortaleza, descreve com precisão as causas dos processos erosivos naquela posição do litoral do Ceará. É apresentado pelo autor uma exposição histórica da sequência de intervenções pretéritas sobre a linha de costa, as quais deram origem ao processo erosivo em tela. Conforme o resgate dos fatores responsáveis pela erosão, estes decorrem da construção dos molhes e espigões relacionados ao Porto de Mucuripe, assim como da expansão urbana sobre campos de dunas que tinham importância no sistema praiar de transporte de sedimentos que alimentavam as praias da região. É visível na narrativa de [Vasconcelos](#) (2018) a complexidade do processo erosivo em curso em tela, o qual deve ser adequadamente compreendido por qualquer ator que venha a propor novas intervenções relacionadas ao controle do processo erosivo das praias.

Esta compreensão necessária, no entanto, não encontra-se presente no EIA, apesar de no âmbito do projeto constante no Estudo, haver a proposição de 11 espigões sobre a linha de costa, os quais teriam a finalidade dupla de proceder ao controle do processo erosivo e abrigar torres para geração de energia eólica. Considera-se, desta forma, que a falta de compreensão dos processos costeiros e fatores que ocasionam a erosão nos municípios de Fortaleza e Caucaia por parte dos propositores do projeto, cenário constatado através do deficiente capítulo dedicado a estas questões no EIA/RIMA apresentado ao IBAMA, faz com que a solução para estabilização da praia prevista no projeto da BI Energia, não tenha validade técnica alguma, visto a deficiência das avaliações a esta relacionadas. Em tal cenário de insuficiência de avaliações técnicas, considera-se que a ação referente a esta componente do projeto poderia inclusive agravar ainda mais o sério problema erosivo em que se encontra a região.

Por fim, destaca-se que além da falta da avaliação e diagnóstico dos aspectos relacionados mais diretamente a componente do projeto referente à solução para recomposição e estabilização do processo de erosão praiar, não foram apresentadas avaliações sobre os efeitos esperados decorrentes da instalação da infraestrutura do parque eólico *offshore* sobre as ondas e correntes locais. Vários estudos têm demonstrado o potencial que o conjunto de torres de um parque eólico tem para ocasionar alterações de ondas e correntes e, conseqüentemente, ocasionar impactos sobre o transporte de sedimentos na linha de costa. No presente caso, a falta de avaliação do efeito da infraestrutura *offshore* sobre o campo de ondas e correntes, além de resultar na inexistência de informações sobre estes potenciais impactos, traz ainda mais incertezas sobre a solução aventada pelo empreendedor para o controle do processo de erosão praiar.

#### *Modelagem numérica*

Conforme o EIA, foram realizadas simulações numéricas da circulação hidrodinâmica da área, tendo sido adotado o modelo numérico *Princeton Ocean Model* (POM). Foram apresentados resultados de circulação hidrodinâmica para cenários hipotéticos com e sem a presença dos molhes do porto de Mucuripe, assim como com e sem a presença das estruturas rígidas referentes ao projeto para estabilização da praia. A infraestrutura do parque eólico *offshore* não foi inserida nos cenários modelados para fins de avaliação dos eventuais efeitos de suas estruturas sobre a circulação hidrodinâmica da área.

Inicialmente, verifica-se que o conteúdo envolvendo as simulações numéricas apresentadas no EIA encontra-se descrito de forma confusa e em caráter insuficiente, fator que prejudica a compreensão e avaliação do trabalho de modelagem conduzido. Ao fazer referência a componentes da circulação oceânica de larga escala, verifica-se confusão do Estudo na compreensão da oceanografia regional (identificação insuficiente das correntes e/ou apresentação de informação imprecisa) em relação ao objetivo do trabalho de modelagem numérica realizado, conforme se verifica no parágrafo reproduzido a seguir:

*“O objetivo do modelo numérico foi estudar os efeitos da introdução de quebra-mares ao longo da faixa costeira do município de Caucaia na circulação costeira representada pela circulação geral da*



*corrente equatorial ao longo das costas norte do Brasil, conhecida como Corrente da Guiana”.*

EIA, pg. 4.318.

Conforme avaliado em parágrafos anteriores deste texto, a zona de ocorrência das correntes oceânicas de meso e larga escala para a região marinha do nordeste do Brasil (Sub Corrente Norte do Brasil e Corrente Norte do Brasil) encontra-se bem descrita na literatura especializada para a posição da quebra da plataforma continental e do talude oceânico. Portanto, ocorrem fora da área do projeto e do domínio espacial das simulações realizadas, não fazendo sentido relacionar o trabalho de modelagem conduzido com as correntes em questão.

*Domínio, dados de entrada, condições de contorno, grades*

Quanto ao domínio da modelagem, foi informada a utilização de duas grades, uma de 13 km x 6 km (Domínio 1: resolução de 50 m) e outra de 9 km x 3 km (Domínio 2: resolução de 12,5 m). Não foram apresentadas imagens das grades informadas. No que se refere aos dados de entrada utilizados para rodar o modelo, a exemplo de dados de vento, correntes, séries de maré, os quais podem ser provenientes de modelos globais, não foram apresentadas as fontes de informações utilizadas no modelo.

Sobre as condições de contorno de fundo adotadas no modelo, o Estudo se limitou a apresentar uma figura construída a partir da integração de informações de batimetria, a qual não possui identificação da fonte. Assim, não é possível conhecer as características da informação batimétrica adotada no modelo, fator importante para sua avaliação.

*Validação do modelo numérico*

Uma das etapas fundamentais da utilização das ferramentas de modelagem numérica passa obrigatoriamente pela etapa de validação do modelo, de forma a avaliar e verificar a sua capacidade de representar e se aproximar de forma satisfatória do ambiente real. Esta etapa geralmente é realizada através da comparação de séries de dados reais medidos no ambiente (a exemplo de correntes, ondas, maré, salinidade, dentre outros parâmetros utilizados) com os resultados gerados pelo modelo para estes mesmos parâmetros. Neste sentido, não foram apresentadas no EIA informações sobre a validação do modelo numérico implementado.

Conforme informações do EIA, entende-se que o modelo utilizado para gerar os campos de correntes hidrodinâmicas apresentados para a área de estudo passaria por validação no futuro, conforme se verifica na transcrição abaixo:

*“Nota-se que durante a fase de planejamento avançado, antes do canteiro de obras, o modelo:*

- *Ele será calibrado com medições atualizadas e reais, introduzindo a corrente de maré real.*
- *Estudos detalhados serão conduzidos sobre distribuições de traços dentro das áreas delimitadas pelos quebra-mares que levam em consideração o tipo e a natureza dos materiais de interesse. Esse tipo de distribuição exigirá modelagem específica para poder definir sua distribuição nas áreas delimitadas pelos quebra-mares.*

EIA, pg. 4.339. Grifo nosso.

Estudos envolvendo simulações numéricas, cujo modelo utilizado não passou pela etapa de validação, são insuficientes para subsidiar a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos e para serem utilizados como base para a concepção de novos projetos. Verifica-se ainda a previsão do empreendedor em realizar estudos mais detalhados sobre o tema no futuro, o que evidencia o caráter inicial e imaturo das análises executadas sobre o projeto que se pretende implementar, os quais possuem implicação direta na avaliação dos impactos, e assim, deveriam já ter sido apresentados no EIA de forma completa.

Desta forma, dado o modelo numérico não ter sido validado pelo empreendedor, os resultados gerados não possuem confiabilidade, e assim este estudo de modelagem caracteriza-se apenas como um mero exercício de caráter inicial e raso sobre os campos de correntes hidrodinâmicas no domínio modelado, o qual não atende ao propósito do EIA e não subsidia a definição de soluções de engenharia para o problema da erosão praial.

*Resultados das simulações numéricas*

Em relação aos resultados gerados com as simulações numéricas executadas, estes são constituídos de gráficos de campos de correntes hidrodinâmicas para a área do domínio modelado considerando os cenários definidos (com e sem a presença dos molhes do Porto de Mucuripe e cenários com e sem a presença das estruturas rígidas para recuperação da praia). Conforme estes resultados obtidos nas simulações, os campos de correntes são alterados pela presença das estruturas rígidas em questão, evidenciando os efeitos hidrodinâmicos relacionados a este tipo de intervenção. Os resultados possuem caráter apenas qualitativo, não havendo indicação de escala dos vetores de velocidade das correntes.

As simulações numéricas realizadas com o modelo POM permitem obter resultados da circulação hidrodinâmica da área de estudo, os quais podem ser utilizados para entender o comportamento geral do deslocamento da massa de fluido no domínio modelado, obtendo a direção e intensidade dos campos de correntes hidrodinâmicas da área. No entanto, o modelo adotado e o respectivo trabalho de simulações numéricas conduzidas a partir deste, são insuficientes



para estudar o sistema de morfodinâmica da praia em questão (considerando as praias adjacentes e o fluxo de sedimento existente entre estas) e planejar possíveis soluções de engenharia para a controle do problema.

Primeiramente, para uma tarefa desta natureza, são imprescindíveis investigações e medições de campo sobre as características da praia, a exemplo da caracterização dos perfis de praia e da granulometria do sedimento, avaliações de diagnóstico não conduzidas no estudo ora em avaliação. Além deste aspecto, é preciso estudar o clima de ondas da região e adequadamente identificar as características das correntes de deriva litorânea (ocasionadas pela incidência oblíqua de ondas sobre a linha de costa) que atuam sobre a praia nas diferentes estações do ano, visto ser este um dos principais fatores responsável pelo transporte de sedimentos na faixa de praia.

Neste sentido, conforme já colocado anteriormente neste parecer, o EIA não apresenta informações básicas sobre dinâmica da praia objeto do estudo, a exemplo do campo de ondas que atua sobre a praia, quantificação das taxas de recuo da praia e de transporte de sedimento, estudo dos perfis de praia e da respectiva profundidade de fechamento destes, dentre outros componentes. Além da necessidade de execução adequada de diagnósticos em campo para a obtenção destas informações, modelos numéricos apropriados devem ser utilizados para a execução de estudos desta natureza, a exemplo de modelos específicos para a condução de estudos envolvendo ondas de gravidade e seus processos de propagação e transformação na costa, assim como capazes de avaliar a evolução da linha de costa decorrente de uma intervenção desta natureza.

Desta forma, dadas todas as deficiências e problemas relacionadas ao conteúdo das simulações numéricas constantes no EIA, considera-se que estas possuem caráter insuficiente para subsidiar a avaliação dos impactos ambientais associados às intervenções previstas no Estudo.

Por fim, considera-se que o conteúdo referente ao diagnóstico da oceanografia da área de estudo apresenta notável insuficiência em todas as suas componentes, constituindo um conjunto de informações de caráter genérico e conceitual, o qual não conta com qualquer avaliação e respaldo de informações obtidas campo. Deste modo, conclui-se que o escopo raso do conteúdo deste diagnóstico compromete e inviabiliza o reconhecimento e avaliação dos impactos ambientais do projeto apresentado no EIA. Destaca-se que os problemas detectados não se referem a fragilidades pontuais envolvendo o diagnóstico da oceanografia da área de estudo, as quais poderiam ter seu teor corrigido através de complementações, mas implicam na necessidade de real condução e elaboração de um diagnóstico ambiental para este tema.

#### 4.1.13 Níveis de Ruído (SEI 6575551)

Por meio de medições colhidas em uma malha com doze pontos amostrais (Figura 8), foram caracterizados os níveis de pressão acústica na área terrestre do projeto, nos períodos diurno e noturno. Os pontos amostrais foram distribuídos da seguinte forma: 1 e 2 na praia, a mais de 2.400 m do aerogerador mais próximo; 3, 4 e 5 na faixa de praia, frontais aos aerogeradores *semioffshore*; 6, 7 e 9 junto ao trecho subterrâneo da LT; 8 distante 1.000 m do trecho subterrâneo da LT; 10 e 11 junto à rodovia CE-085 e trecho aéreo da LT, e 12 junto à SE Pecém II. Assim, constata-se que apenas os pontos amostrais 3, 4 e 5 têm potencial de captação dos impactos de ruídos gerados pelo parque eólico, os pontos 1, 2 e 6 poderiam servir de controle, e os demais pouca utilidade representam, pois não se espera impacto relevante sob o aspecto de ruídos para a instalação e operação da LT e subestação, em particular tratando-se de ampliação da SE Pecém II, já em operação.



Figura 8. Malha amostral do diagnóstico de ruídos utilizada na elaboração do EIA do parque eólico *offshore* Caucaia.

Excetuando-se o ponto 1, próximo à barra do rio Ceará, nos demais pontos junto à faixa de praia (pontos 2-6) o nível de pressão sonora foi bastante reduzido (32,5-36,9 dB(A) diurno e 28,9-31,3 dB(A) noturno). Conforme a NBR-10.151, os limites aceitáveis para zonas predominantemente residenciais são de 55 e 50 dB(A) para os períodos diurno e noturno, respectivamente.

Já nos pontos junto à rodovia os níveis foram superiores a 50 db(A), mas ainda inferiores aos limites da Norma, não se esperando que a LT venha gerar qualquer acréscimo significativo ao ruído de fundo, mesmo nas proximidades da faixa de servidão.

Na sequência, é feita uma análise descritiva das atividades geradoras de ruídos durante a implantação e operação do parque eólico, onde se destacam as atividades de exploração sísmica, dragagem, operações de navios e estaqueamento das torres. Percebe-se que, apesar do estaqueamento produzir sons elevados no meio aéreo, a razoável distância da costa atenua tal impacto, fazendo com que o meio potencialmente mais atingido seja o submarino. O estudo informa que, a 750 m da fonte (local de implantação da torre), o ruído subaquático pode atingir até 194 dB re 1  $\mu$ Pa, com grande potencial de impacto à biota marinha, em especial os mamíferos.

Mesmo tendo sido corretamente identificado tal impacto, o EIA é omissivo quanto à determinação do ruído de fundo marinho, modelagem da propagação dos ruídos e identificação das diferentes espécies com maior potencial de resposta comportamental aos ruídos subaquáticos, essencial para a avaliação do impacto do empreendimento e delineamento das estratégias de mitigação.

Em relação à geração de ruídos durante a fase de operação, é bem conhecido o padrão da fonte eólica. Assim, dada a distância dos aerogeradores *offshore* à costa, superior a 4 km, não se espera nenhum impacto às populações humanas residentes ou mesmo aos frequentadores da faixa de praia. O mesmo não se aplica aos aerogeradores *semioffshore*, cuja implantação está prevista para uma distância de cerca de 200 m da faixa de areia e menos de 300 m das primeiras residências. Considerando os padrões das turbinas projetadas para os aerogeradores *semioffshore*, a emissão gira em torno de 104 dB, fazendo com que a modelagem preveja que as curvas isofônicas de 50 dB atinjam a faixa de praia. O estudo afirma que, portanto, não haverá impacto, pois este limite é inferior àquele previsto pela NBR-10.151. Entretanto, o estudo peca ao não considerar o ruído ambiente atual, ao qual deveria ter sido somado o ruído a ser produzido pelos aerogeradores para avaliar o real nível a ser observado no local, inclusive considerando variações em diferentes velocidades de vento. Tampouco foi realizada avaliação do ruído emergente (ruído total *menos* ruído ambiente) com a implantação destes aerogeradores, outra abordagem que poderia ter sido esclarecedora quanto aos efeitos do empreendimento.

No que concerne à Subestação marítima, a geração de ruídos pelo transformador é de 112,4 dB, sendo atenuada para até 56 dB a 100 m de distância. Tais características não trazem impactos à faixa litorânea, no entanto são incompatíveis com o proposto “*centro de visitantes*” a ser instalado na subestação, conforme o capítulo 9 Prognóstico Ambiental (pg. 9.12).

#### Estudo de sombreamento (Anexo 4)

A modelagem de sombreamento foi realizada no módulo *Shadow* do software *WindPro*, utilizando-se os dados das turbinas projetadas e o modelo digital do terreno, tendo como resultado isolinhas com as classes de totais de horas de sombreamento por ano. Os aerogeradores *offshore* não produzem efeito nos receptores em terra, dada a distância, porém o mesmo não acontece para os aerogeradores projetados para as extremidades dos molhes (*semioffshore*). A Figura 9 apresenta os cones de sombreamento com os dois intervalos de maior interesse, correspondendo a 30-99 h/ano e 100-300 h/ano.

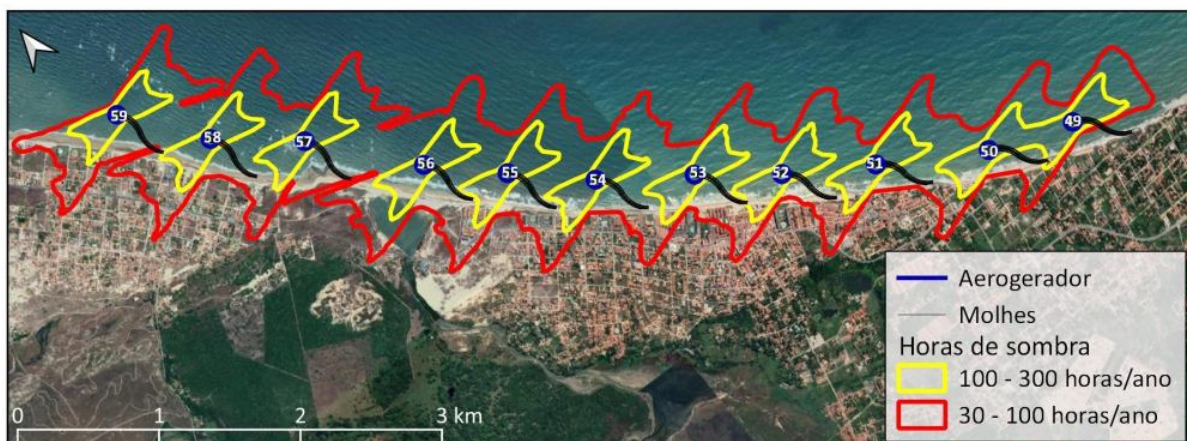


Figura 9. Cones de sombreamento estimados para os aerogeradores *semioffshore*.

O estudo afirma que “valores aceitáveis pela prática técnica são em torno de 100 horas / ano” (EIA, Anexo 4, pg. 1). Entretanto, revisões sobre o tema apontam para praticamente um consenso entre países europeus do limite de 30 h/ano de exposição em determinada residência como aceitável, o que é reafirmado nas diretrizes do Banco Mundial para parques eólicos ([World Bank Group](#), 2015). Esta instituição também recomenda como limite tolerável um máximo de 30 min no dia de maior incidência, considerando o cenário de pior caso. Assim, as conclusões do estudo ficam prejudicadas pelo referencial adotado (100 h/ano), o qual, ainda assim, é registrado em razoável número de prédios e em extensa área da faixa de praia, a qual tem inegável vocação turística.

O estudo se limitou a apresentar figuras com os cones de sombras e, por sua aparência, estimar que o efeito seria insignificante. Não são apresentados dados específicos por receptor (edificação), como de praxe em estudo do tipo, tais como minutos diários e anuais, representação gráfica dos períodos do ano/horários de incidência, dias por ano de sombra, ou média e duração dos eventos de sombra/dia. Como não foi sequer estimado o número de residências afetadas, provavelmente devido à enorme quantidade, também não foi calculado o número de horas totais de sombras causadas por cada turbina, no conjunto de residências.



Vetorizando-se as imagens constantes do estudo e projetando-se as isolinhas sobre imagens de satélite recentes, constata-se que centenas de edificações se inserem dentro da classe que receberia entre 30 e 99 horas/ano de sombras, como visualizado nos exemplos apresentados na Figura 10.



Figura 10. Detalhe de áreas de incidência de sombras em períodos de 30 a 99 h/ano (limite vermelho) e acima de 100 h/ano (limite amarelo), resultantes da movimentação das pás dos aerogeradores *semioffshore* do Parque eólico Caucaia.

Considerando-se a topografia relativamente plana, a alta incidência de dias de sol e a ausência de vegetação arbórea significativa, há uma forte tendência de aproximação da situação real com o cenário de pior caso. Com isso, somado ao grande número de receptores, o potencial de geração de incômodos significativos à parcela da população é evidente. A pequena distância dos aerogeradores *semioffshore* à faixa de praia (~200 m), atrativo turístico local, ainda menor quando consideradas as enseadas formadas pelos molhes, e à primeira linha de residências (< 300m), não é usual para empreendimentos eólicos. Regra amplamente adotada indica o afastamento das torres para distância de dez vezes o diâmetro do rotor em relação às residências, ou pelo menos 500-1.000 m, excetuando-se eventualmente residências



isoladas. No presente caso, há um núcleo urbano junto aos aerogeradores *semioffshore*, os quais têm potencial para produzir 30 a 100 h/ano de sombras em uma área urbanizada de cerca de 150 hectares e centenas de residências, sem contar a faixa de praia e enseadas.

Desta forma, entende-se como inteiramente comprometida a viabilidade da instalação de aerogeradores sobre os molhes, dado o potencial de impactos negativos gerados pelas sombras à saúde e ao bem-estar da população diretamente afetada.

#### 4.2 Meio Biótico (SEI 6575526)

O capítulo referente ao Meio Biótico é subdividido em itens referentes à Biota Terrestre (4.2.2), englobando a caracterização da flora ao longo do traçado da LT, da fauna e biota aquática, bioindicadores (4.2.4), Unidades de Conservação (4.2.5) e Áreas Prioritárias para Conservação (4.2.6), culminando em uma Síntese (4.2.7). Devido a algum equívoco na numeração ou na lógica de organização, não é apresentado item específico para a biota marinha, que seria de se esperar fosse o item 4.2.3, sendo esta tratada junto ao subitem 4.2.2.2 (Fauna e Biota aquática).

O diagnóstico parte diretamente para a descrição das regiões fitoecológicas identificadas para a área de estudo, prosseguindo com um breve caracterização da fauna ocorrente em cada unidade fitoecológica. O tópico subsequente procura descrever os diferentes grupos da fauna, sendo apresentados dados primários para alguns deles.

##### 4.2.1 Metodologia Aplicada

É descrita no âmbito de cada grupo abordado.

##### 4.2.2 Biota Terrestre

###### 4.2.2.1 Flora

É informada a ocorrência de diferentes fisionomias na região (pós-praia, dunas fixas, tabuleiros pré-litorâneos, planícies fluviais, depressão sertaneja e relevos residuais), sendo classificadas nove unidades fitoecológicas: Vegetação Pioneira Psamófila (Herbeto Campesino), Vegetação Costeira Arbóreo Arbustiva de Dunas (Arboreto Edáfico Marino-Arenoso), Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro (Fruticeto Estacional Subcaducifólio Esclero-Mesomórfico), Vegetação Subcaducifólia de Várzea (Arboreto Edáfico Fluvial), Vegetação de Caducifólia de Caatinga Arbustiva (Fruticeto Estacional Caducifólio Xeromórfico), Vegetação Caducifólia de Caatinga Arbóreo-arbustiva (Arboreto Climático Estacional Caducifólio Xerofílico), Vegetação Subcaducifólia Estacional Arbóreo (Arboreto Climático Estacional Semicaducifólio Mesomórfico), Vegetação Paludosa Marítima de Manguezal e Vegetação Ribeirinha. Segue-se a descrição geral de cada uma destas unidades, a partir de dados da literatura e breve comentário acerca da situação de algumas na área do empreendimento.

É apresentado, à pg. 4.392, um mapa de regiões fitoecológicas, cuja base de dados é atribuída ao IPECE (2008), embora os arquivos vetoriais, com o nível de detalhamento constante do EIA, não tenham sido localizados na referência indicada da bibliografia. O mapa fornecido em pdf, formato A4, apresenta baixa resolução e não permite análise detalhada, à semelhança da maioria dos mapas integrantes do EIA. Abrange os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. A representação no mapa não reflete o detalhamento das unidades fitoecológicas, agrupando estas em classes mais amplas (caatinga, complexo vegetacional da zona litorânea, etc).

Parte-se, então, para o tópico denominado “Caracterização dos remanescentes florestais”, no qual é apresentado o Quadro 4.2.2.1.4.1, que nada mais é do que a quantificação da área de cada classe e o percentual relativo considerada a área total dos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia. Em ponto algum é definida qual a extensão e localização das Áreas de Influência Direta ou Indireta do empreendimento, tampouco a Área Diretamente Afetada, embora expressamente solicitada tal informação no Termo de Referência. Na totalidade dos municípios, o EIA informa que predomina a Caatinga, em cerca de 50% da área, seguida da classe “Solos expostos”, em 18,6%.

É informada a realização de um Inventário Florestal com amostragem aleatória, em seis parcelas de 50 x 50 m distribuídas em cada um dos dois setores definidos ao longo do traçado proposto para o segmento aéreo da LT. Apesar de ter entre seus objetivos a aquisição de parâmetros quantitativos, não constam dos resultados variáveis dendrométricas fundamentais, como altura e DAP, indispensáveis para tanto. Não é indicada a localização georreferenciada dos setores, tampouco apresentada planilha com os dados de cada unidade amostral e nomes científicos. A exemplo dos resultados obtidos por [Castro et al. \(2012\)](#) para a região de Pecém, evidencia-se sua natureza ecotonal, com predomínio de espécies típicas da caatinga, cerrado e restinga, assim como nítida antropização.

Não são detalhados as unidades amostrais e os métodos utilizados para o levantamento florístico, apenas é mencionada a realização de observações em campo. Para cada uma das nove unidades fitoecológicas descritas para a região são listadas espécies características, agora somando-se ao nome vernacular o correspondente nome científico. São acrescentadas, também, fotos ilustrativas das espécies, retiradas de buscas simples em sites variados, sem indicação dos respectivos créditos, portanto em completo desacordo com as boas práticas autorais.

No item “4.2.2.1.8 - Identificação e Mapeamento dos Fragmentos Florestais da Área Diretamente Afetada pelo Projeto” é apresentado Quadro (4.2.2.1.8.1) com áreas e percentuais dos remanescentes de vegetação, classificados como Caatinga, Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, Dunas fixas/restinga, Manguezal, Mata Ciliar, Mata Plúvio Nebular/Mata seca e Mata Seca (Mapa 4.2.2.1.8.1). Pelo mapa, depreende-se que foi considerada como ADA o retângulo delimitado pelos limites do empreendimento acrescidos de uma faixa de cerca de 3 km ao sul e a oeste, e alguns poucos metros ao norte e a oeste. Tal definição não corresponde ao real conceito de ADA, por um lado superdimensionando sua

extensão e, por outro, implicando em um diagnóstico impreciso das fisionomias realmente impactadas, pois ao descrever todas as formações ocorrentes nesta grande área, não se tem indicação de quais fisionomias e em que extensão realmente ocorrem na ADA. No tópico 4.2.2.1.12 a área de supressão de vegetação é estimada em 4,2 ha, considerando a abertura de 2 m para cada lado do eixo durante a instalação dos cabos. Não foram computadas as áreas de intervenção anteriormente estimadas no Quadro 2.5.2.1.10, referentes às praças das torres (4,375 ha), ampliação da Subestação Pecém (2,1 ha), Subestação terrestre (4,5 ha) e dutos subterrâneos (11,8 ha). Considerando também a baixa resolução do mapa de fragmentos florestais fornecido e a ausência de arquivos vetoriais, não consta do EIA informação quali-quantitativa adequada acerca da vegetação que será efetivamente impactada. Ressalte-se que a diretriz proposta acompanha a malha viária, sendo de fácil acesso e contando, inclusive, com imagens recentes (2018 e 2019) e gratuitas de satélite de alta resolução, tornando extremamente fácil o mapeamento de toda a ADA de forma remota, associada à validação em campo. Ainda assim, o diagnóstico foi baseado em um mapeamento de mais de uma década e com a apresentação dos resultados em escala inadequada.

Em relação às espécies ameaçadas, são citadas para a área do empreendimento *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e *Schinopsis brasiliensis* (baraúna), embora ambas não constem da Portaria MMA nº 443/2014 e estejam classificadas na categoria LC pelo CNCFlora/JBRJ. Ambas são protegidas, porém, pela Portaria IBAMA nº 83-N/91. Como endêmicas para a caatinga são listadas *Aspidosperma pyriforme* (Pereiro), *Cereus jamacaru* (Mandacaru), *Pilosocereus squamosus* (Xique-xique), *Licania rigida* (Oiticica) e *Caesalpinia bracteosa* (Catingueira).

O tópico flora ainda contemplou uma breve descrição de algumas poucas espécies características da fauna relacionadas às unidades fitoecológicas encontradas na área, a título exemplificativo. Novamente foram utilizadas fotos obtidas na internet, sem que tenham sido informados os créditos. Esta prática, recorrente no Estudo, mesmo quando abordadas espécies extremamente comuns, aponta para a pobreza do levantamento de campo eventualmente realizado.

Constata-se que o capítulo destinado à flora caracteriza suficientemente as unidades fitoecológicas ocorrentes na região, porém não apresenta integralmente as informações solicitadas no Termo de Referência, em especial um mapeamento das formações remanescentes em escala adequada, com os respectivos estágios sucessionais, áreas afetadas e estimativas quali-quantitativas de supressão.

#### 4.2.2.2 Fauna e Biota Aquática

O subitem agrupa no mesmo tópico, ao contrário do solicitado no TR, os resultados do diagnóstico referentes à fauna terrestre e à biota aquática. Inicialmente é reproduzido, *ipsis litteris*, a parte introdutória do Plano de Trabalho apresentado ao IBAMA como subsídio à obtenção da autorização de coleta, inclusive com temas não relacionados ao capítulo e já abordados em outras seções do EIA, tais como dados demográficos e, até mesmo, mapa de solos.

O diagnóstico propriamente dito abordou os seguintes grupos:

- *Plâncton* (pg. 4.454) - São citadas algumas das classes que integram o plâncton, assim como o registro de uma caravela-portuguesa (*Physalia physalis*) na praia, obtido a partir de caminhamento de cerca de 15 km na praia (Pacheco - Cumbuco). O Plano de trabalho previa o levantamento de dados secundários e, mesmo existindo publicações que caracterizam o litoral do Ceará (p.ex. [Campos et al., 2017](#); [Mota et al., 2017](#); [Soares et al., 2018](#)), foi mencionada a consulta de apenas uma (Schmiegelow, 2004), a qual sequer foi incluída na Bibliografia. Trata-se, porém, de um livro básico de oceanografia, cujo escopo não abrange a caracterização das comunidades na escala de trabalho de um estudo ambiental. Desta forma, não há nenhuma avaliação quanto à riqueza e abundância da comunidade planctônica, tampouco qualquer inferência acerca da produtividade primária na área de estudo.
- *Bentos* (pg. 4.454 - 4.457) - É feita uma descrição sumária do grupo, ilustrada por fotos de indivíduos encontrados durante caminhamento na faixa de praia. O Plano de trabalho previa, além da identificação e georreferenciamento dos registros (não realizada), o levantamento de dados por meio de consultas a publicações científicas, igualmente não apresentado, embora disponível (p.ex. [Matthews-Cascon, 2006](#); [Coelho, 2004](#); [Soares, 2016](#)). Repete-se como única referência bibliográfica mencionada a mesma utilizada no diagnóstico do plâncton (Schmiegelow, 2004), cabendo o mesmo comentário quanto a sua insuficiência. Assim, não se observou esforço de caracterização da riqueza e abundância da comunidade bentônica, seja na praia, no fundo marinho ou em ambientes recifais próximos, como o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio. Consequentemente, não há qualquer esboço de mapeamento da área, essencial para a identificação de gradientes de sensibilidade ambiental e habitats disponíveis para potenciais espécies invasoras ou confirmação de sua presença, por exemplo, tampouco dados que configurem uma linha de base a servir de referência para eventuais monitoramentos futuros.
- *Cetáceos e Sirênios* (pg. 4.457) - É apenas reapresentada a proposta de diagnóstico constante do Plano de Trabalho para realização do EIA, sem os resultados dela derivados. A proposta consistia na caracterização da riqueza de espécies e rotas migratórias da área de estudo com base em dados secundários. Sabendo-se que a região Nordeste conta com 29 espécies confirmadas de mamíferos marinhos e quatro com ocorrência provável ([Zerbini et al., 1999](#)) e, para o Ceará, [Meireles et al. \(2009\)](#) identificaram 19 espécies de cetáceos, esperava-se que neste item fossem apresentadas informações suficientes para identificar espacial e temporalmente as espécies que ocorrem na área de estudo, suas áreas de concentração, reprodução, alimentação e rotas de migração, assim como espécies potencialmente sensíveis aos ruídos típicos das fases de instalação e operação, em função de seus espectros de percepção auditiva.



- *Quelônios* (pg. 4.457 - 4.459) - O tópico referente ao grupo apresenta a relação das espécies ocorrentes no Brasil, sem informar quais ocorrem no Ceará e que tipo de uso fazem na região; informa sobre registros de desovas e encalhes, sem citar as espécies a que se refere. Informa que será feito levantamento do táxon na área de interferência do empreendimento por meio de entrevistas e busca ativa por vestígios de ovos e tocas, os quais deverão ser fotografados, georreferenciados e tabulados. Tal proposta já constava do plano de trabalho para realização do EIA e, mesmo existindo razoável bibliografia sobre o grupo, nenhum resultado foi apresentado. Das quatro referências citadas, três não constam da Bibliografia e a restante é descrita incorretamente. Tendo em vista que a costa do Ceará é importante área de alimentação e migração das tartarugas marinhas ([Sforza et al., 2017](#); [Santos et al., 2019](#)), bem como apresenta registros de desova de *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea* ([ICMBio, 2011](#)), o táxon mereceria uma abordagem destacada no diagnóstico, inclusive com o mapeamento das rotas migratórias conhecidas e batimetria associada, de modo a subsidiar uma análise fundamentada sobre os riscos potenciais para cada espécie durante a implantação e operação do empreendimento, e correspondentes ações de mitigação e monitoramento.
- *Ictiofauna* (pg. 4.459 - 4.482) - Para o diagnóstico, é relatada a utilização de dados secundários (sendo que seis das sete referências citadas para elaboração da lista de espécies de ocorrência não foram incluídas na Bibliografia), entrevistas com pescadores e caminhamento na faixa de praia (registros de peixes encontrados à deriva). No Plano de Trabalho havia sido prevista a realização de esforço de pesca em cinco pontos amostrais, em relação ao que nada é mencionado no EIA. Foi apresentada lista com 160 espécies da ictiofauna marinha e estuarina ocorrentes na Área de Estudo (definida no item 4.2.2.2.1 como a Praia de Icarai e todo o trecho da LT), sendo 20 espécies de peixes cartilaginosos e 145 de peixes ósseos. Destacou-se o encontro de peixes recifais nos caminhamentos ao longo do litoral, em especial nas praias do Pacheco e Tabuba, indicando-se a necessidade de realização de esforço no sentido de identificar a ocorrência de recifes e mapeá-los. Fotos mostram espécies que habitam corais e rochas, como *Abudefduf saxatilis* e *Bathygobius sopotator*. Verificou-se a ausência de diversas omissões na lista elaborada, mesmo de espécies constantes nos artigos citados e indicadas para ambientes costeiros e recifais. Também não foram consideradas espécies potencial e diretamente impactadas pela linha de transmissão terrestre, como por exemplo do rivulídeo ameaçado *Anablepsoides cearensis* (CR), cuja localidade-tipo é justamente São Gonçalo do Amarante, a poucos quilômetros da subestação de conexão ao SIN. Como exposto na descrição da Estação ecológica do Pecém, localizada a cerca de 4 km do eixo da LT, são abundantes os córregos e lagoas intermitentes, o que guarda grande correlação com a ocorrência de peixes desta família, a de maior prevalência (125 spp) entre as espécies ameaçadas no Brasil (475 spp). O diagnóstico é insuficiente ao avaliar apenas superficialmente o uso de habitats e ser completamente omisso em relação às relações tróficas, parâmetros ecológicos (abundância, riqueza e biomassa), estatísticas pesqueiras, identificação de espécies potencialmente sensíveis aos ruídos, identificação, geoespacialização e descrição de locais de concentração de juvenis e adultos, berçários, rotas migratórias, áreas e períodos de reprodução e desova dos recursos pesqueiros, bem como das espécies importantes para manutenção dos estoques.
- *Mastofauna* (pg. 4.483 - 4.492) - Para o diagnóstico, foi realizado levantamento em campo, com o uso de armadilhas *Tomahawk* e *Sherman*, entrevistas, busca ativa de vestígios e detector de ultrassons. Era prevista a obtenção de dados secundários, embora nenhuma referência tenha sido citada. Foram informados 52 registros de atividade de quirópteros e listadas treze espécies de mamíferos terrestres. Em que pese a precariedade do esforço amostral, uma consistente revisão bibliográfica seria, a princípio, suficiente para produzir um diagnóstico razoável da área de implantação da subestação e da linha de transmissão terrestre, tendo em vista os limitados impactos potenciais ao grupo gerados com a implantação de tais estruturas. Porém, o que se observou foi uma lista subdimensionada de espécies esperadas para a região, baseada principalmente em entrevistas, sem referências bibliográficas e sem menção de espécies ameaçadas, embora dela conste *Keredon rupestris*, classificada como vulnerável (VU) pela portaria MMA nº 444/2014. Não foram identificadas espécies da quiropterofauna, embora existam boas referências (p.ex. [Gurgel-Filho et al., 2015](#)), e o tipo de empreendimento exija uma avaliação quanto ao potencial uso do mar por espécies aladas.
- *Avifauna* (pg. 4.492 - 4.508) - Foram obtidos dados em campo por meio de observações em pontos fixos, distribuídos ao longo de transectos instalados em quatro áreas amostrais. É apresentado um quadro com 101 espécies de aves que teriam sido observadas nestas áreas amostrais, embora o mesmo seja precedido da informação "O quadro abaixo contém a lista taxonômica da avifauna registrado na primeira campanha do Complexo Eólico Santo Inácio, município de Icapuí/CE". Não se sabe se esta informação foi inserida equivocadamente ou se a relação de espécies constante do quadro é realmente proveniente de outro local e empreendimento. Não foi informado o período de realização do levantamento, nem discriminadas as riquezas por unidade amostral ou quais as espécies encontradas em cada uma delas. Ainda que citada a ocorrência de 451 espécies no Ceará e mencionada a base Wikiaves (que conta com registros de 288 espécies para os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante), as espécies de provável ocorrência na área do empreendimento não são listadas. Não há qualquer menção às espécies potencialmente sensíveis à tipologia, mesmo tendo sido observadas 27 espécies migratórias ([CEMAVE/ICMBio \(2016\)](#) aponta 60 espécies migratórias para a quadrícula que envolve a poligonal projetada do parque eólico Caucaia) e grande número de Charadriiformes e Suliformes, que a princípio se enquadram no grupo de maior risco em função de seus hábitos. Não foi discutida a sazonalidade, nem identificadas rotas migratórias em escala local (mesmo sabendo-se que a Rota Atlântica margeia o Ceará, conforme [CEMAVE/ICMBio, 2016](#)), mapeados ambientes costeiros de maior importância para a avifauna limícola e estimada sua abundância, caracterizada a dinâmica da avifauna entre terra e mar, obtidos dados sobre distribuição, riqueza, abundância e utilização do espaço aéreo no ambiente marítimo, e identificados e

geoespacializados locais de reprodução, concentração e nidificação de aves marinhas. Em síntese, o diagnóstico de avifauna é insuficiente para determinar uma linha de base adequada e prever potenciais impactos e conflitos com o empreendimento proposto.

- *Herpetofauna* (pg. 4.508 - 4.513) - Para o diagnóstico foram utilizadas armadilhas *pitfall* e realizadas entrevistas com moradores. Os resultados se resumem a uma lista com 21 espécies de anfíbios e répteis, em sua maioria oriundas de entrevistas com moradores. Não é informado o número de indivíduos ou as espécies capturadas nas armadilhas *pitfall*, ou discriminada a riqueza por unidade amostral e feita qualquer relação com o tipo de ambiente. Algumas espécies listadas estão fora de sua área de distribuição conhecida, como por exemplo *Leptodactylus marmoratus* e *Chironius quadricarinatus*, um indicativo de baixa confiabilidade do diagnóstico. Ainda assim, considerando que é reduzido o potencial de impacto ao grupo por ocasião da implantação da linha de transmissão, uma cuidadosa revisão bibliográfica seria suficiente para proporcionar sua caracterização adequada, mas nem isso foi disponibilizado no EIA, pois não há qualquer citação da bibliografia utilizada para construção da relação de espécies.

Embora peixes recifais tenham sido encontrados na faixa de praia de Caucaia e exista uma unidade de conservação (Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio) caracterizada pela presença de recifes, a cerca de 15 km dos limites da poligonal proposta, não foi realizado qualquer esforço de diagnóstico e mapeamento da área de estudo quanto à presença destes habitats ricos, vulneráveis e pouco resilientes, bem como de bancos de algas.

Seria compreensível que o esforço de diagnóstico destinado a cada um dos grupos da fauna fosse distinto, dados os impactos potenciais do empreendimento residirem principalmente no ambiente marinho, sendo este ambiente merecedor de maior atenção. No entanto, constatou-se que não foi realizada qualquer coleta de dados primários no mar, sequer observação de aves a partir de pontos fixos na costa. Em síntese, nem mesmo as parcas e insuficientes metodologias propostas para obtenção de dados, propostas no Plano de Trabalho, foram integralmente executadas, resultando em um diagnóstico virtualmente inexistente para alguns grupos (plâncton, bentos, mamíferos marinhos, quelônios, ictiofauna) e insuficiente para os demais. Pode-se dizer que o capítulo de fauna no EIA mais se assemelha a um trabalho escolar de nível fundamental do que a um documento técnico visando subsidiar o licenciamento ambiental de empreendimento orçado em € 650.000.000, tendo contribuição praticamente nula em sua análise de viabilidade. Assim, seguindo a mesma linha indicada pela análise do tópico referente ao diagnóstico da oceanografia, o que se identificou em relação ao capítulo dedicado ao meio biótico marinho não foram fragilidades passíveis de saneamento via complementações, mas a virtual ausência de diagnóstico, demandando sua execução por completo, conforme solicitado no Termo de Referência.

#### 4.2.3 Biota Aquática (apresentado junto com o item Fauna - 4.2.2.2)

#### 4.2.4 Bioindicadores (SEI 6575502)

O EIA propõe o monitoramento de aves e cetáceos para avaliação dos possíveis impactos durante a operação. Ao término do tópico, também cita que os peixes podem apresentar respostas mensuráveis em decorrência do empreendimento, particularmente nas métricas de riqueza e abundância. São sugeridos grupos de aves que poderiam ser monitorados, como as marinhas, as migratórias ou as ameaçadas, porém não são efetivamente selecionados ou propostos quais seriam escolhidos, nem esboçados os métodos. O caráter de “guarda-chuva” das aves marinhas permitiria identificar alterações em níveis tróficos inferiores, e alterações na composição da comunidade possibilitariam aferir impactos decorrentes da perda de habitats, efeito barreira dos aerogeradores e mortalidade por colisão. O mesmo se aplica aos cetáceos, sendo destacados os possíveis efeitos gerados pelos ruídos como motivo de monitoramento do grupo, e apontado o boto-cinza, *Sotalia guianensis*, como uma espécie-alvo, pela sua representatividade na região. Tal seleção se alinha às orientações do PAN Pequenos Cetáceos, que indica como riscos à espécie os ruídos e a movimentação de embarcações, atividades que estarão presentes especialmente na fase de instalação do empreendimento.

Os grupos indicados são adequados, podendo ser agregados outros, como os quelônios, peixes recifais (em particular os budiões) e corais dos recifes areníticos de Iparana, todos sugeridos durante a Audiência Pública realizada em 11/03/2020.

O desenho experimental deve estar delineado junto ao PBA, porém todo o conjunto da proposta fica de imediato prejudicado pela ausência de um diagnóstico adequado, necessário para caracterizar o estado atual destes taxa e definir a linha de base a ser utilizada como referência para identificação de eventuais variações futuras.

#### 4.2.5 Unidades de Conservação (SEI 6575588)

O Estudo descreve seis Unidades de Conservação na área de influência do projeto. Há de se destacar, novamente, que em nenhum ponto do EIA é definida a extensão desta área de influência tampouco os critérios para sua definição, em desacordo ao TR. Dentre as áreas relacionadas, o Jardim Botânico de São Gonçalo do Amarante não é Unidade de Conservação registrada no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) ou no cadastro estadual. Já a APA do Pecém foi ampliada em março de 2019 e passou a ser denominada APA Dunas do Litoral Oeste. Caberia, ainda, incluir o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio entre as UCs na Área de Influência, ao menos indireta, do empreendimento (Figura 11), dadas sua proximidade e ambiente comum, assim como a possibilidade de impacto em decorrência do tráfego marítimo relacionado à obra ou desviado em função da mesma, assim como do alcance dos ruídos provocados pela execução das fundações, que podem chegar a 70 km de distância (Bailey *et al.*, 2010), afetando a biota que utiliza a área recifal. Algumas distâncias fornecidas não conferem com aquelas determinadas a partir do lançamento das

poligonais das UCs sobre o *layout* do projeto, sendo as reais distâncias listadas no Quadro 2, em conjunto com demais características das Unidades.



Figura 11. Unidades de Conservação no entorno do Parque Eólico Caucaia.

Quadro 2. Características das Unidades de Conservação do entorno do Parque Eólico Caucaia.

Nome	Base legal	Área (ha)	Cadastro Sistema estadual UCs	Cadastro CNUC	Distância ao PE Caucaia
APA Lagamar do Cauípe	Decreto Estadual nº 24.957/1998	1.884,46	Sim	Sim	Usina: 9.500 m LT*: limítrofe
APA Estuário do Rio Ceará	Decreto Estadual nº 25.413/1999 e Lei Estadual nº 16.607/2018	3.892,44	Sim	Sim	Usina: 1.020 m RMT*: 650 m
APA Dunas do Litoral Oeste (antiga APA do Pecém)	Decreto Estadual nº 24.957/1998 e Decreto Estadual nº 33.009/2019	9.015,12	Sim	Sim	Usina: 15.950 m LT*: 4.800 m
Estação Ecológica do Pecém	Decreto Estadual nº 30.895/2012	973,0853	Sim	Sim	Usina: 11.400 m LT*: 4.200 m
Jardim Botânico São Gonçalo do Amarante	Decreto Municipal nº 799/03	19,80	Não	Não	Usina: 23.000 m LT*: 3.050 m
Parque Estadual Botânico do Ceará	Decreto Estadual nº 24.216/1996	190,00	Sim	Sim	Usina: 2.280 m RMT*: 1.900 m
PEM Pedra da Risca do Meio	Lei Estadual nº 12.717/1997.	3.320,00	Sim	Sim	Usina: 13.900 m RMT*: 14.000 m

\*LT = Linha de Transmissão 230 kV aérea; RMT = Rede de Média Tensão (cabos submarinos ou enterrados junto aos molhes).

É mencionado que o empreendimento não causará intervenções diretas nas UCs, e no máximo acompanhará o limite da APA Lagamar do Cauípe junto à CE-085. Acrescentam que, tratando-se de empreendimento de interesse social (geração de energia), eventual impacto seria admissível. A seguir, é apresentado um mapa (4.2.5.1) com pontos de referência de cada UC, ao invés de suas poligonais, o que dificulta a compreensão da real interferência do empreendimento sobre as mesmas. Todas as UCs são descritas satisfatoriamente, com exceção da APA do Pecém, readequada quanto à nomenclatura e extensão pelo Decreto Estadual nº 33.009/2019, e do PEM da Pedra da Risca do meio, não considerado no EIA.

#### 4.2.6 Áreas Prioritárias para Conservação (SEI 6575588)

O tópico apresenta uma descrição da base legal de instituição das Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, conforme o Decreto nº 5.092/2004, assim como o reconhecimento das áreas prioritárias identificadas no primeiro exercício de priorização, conforme Portaria MMA nº 126/2004. A partir daí, os autores cometem uma sucessão de equívocos, pois não mencionam a primeira revisão das Áreas prioritárias ocorrida conforme Portaria MMA nº 9/2007 e a segunda revisão, atualmente válida, homologada pelas Portarias MMA nº 223/2016 e 463/2018. Ao invés de listar as Áreas prioritárias sobrepostas à poligonal do empreendimento, enumeram as Unidades de Conservação existentes em seu entorno, demonstrando desconhecer a diferença entre Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação.

As Áreas prioritárias validadas pela segunda revisão estão representadas na Figura 1 do presente Parecer. Treze aerogeradores *offshore* se sobrepõem à Área prioritária ZCM-40 (Região dos portos Pecém), classificada como de Importância Biológica e Prioridade de Ação Extremamente Altas, sendo o turismo sustentável a principal ação a ser desenvolvida, seguida pela pesca sustentável, monitoramento e pesquisa. As bases de sete molhes e cerca de 4.700 m de dutos e cabos *semioffshore* se sobrepõem à CAA\_ZCM003, também classificada como de Importância Biológica e Prioridade de Ação Extremamente Altas, cujas ações principais são a criação de UC de Proteção Integral e a recuperação de áreas degradadas. Por fim, cerca de 24,5 km da LT aérea, dois molhes e a subestação *onshore* estão sobre a Área prioritária CA014 (Serras de Maranguape-Baturité), de Importância Biológica Extremamente Alta e Prioridade de Ação Muito Alta, sendo a principal ação recomendada a criação de UC de Proteção Integral.

Conforme já avaliado no item 2.4.1 Interferências Ambientais, pode-se identificar incompatibilidade do empreendimento com as ações de criação de proteção integral e turismo sustentável indicadas para as áreas CA014/CAA\_ZCM003 e ZCM-40, respectivamente, e alinhamento com a recuperação de áreas degradadas indicada para a área CAA\_ZCM003, carecendo o projeto proposto de avaliação quanto a sua eficácia.

#### 4.2.7 Síntese (SEI 6575586)

Embora o TR orientasse os consultores a realizar uma síntese do diagnóstico da biota, inter-relacionando as análises dos vários grupos taxonômicos e contendo discussões sobre a biodiversidade da área de estudo, sua importância na dinâmica dos ecossistemas e sua fragilidade ambiental, o capítulo apresenta uma classificação de sensibilidade da porção terrestre, fundamentada especificamente nas características físicas do solo, topografia e, marginalmente, formações vegetais. O produto é representado em um mapa de vulnerabilidade que sequer apresenta escala adequada para análise. Tal abordagem encontra alguma utilidade na definição da área da subestação, do traçado da LT e do posicionamento das torres, porém não atende minimamente ao objetivo da seção. No momento em que não há nenhuma consideração sobre o meio marinho, no contexto de projeto de um parque eólico *offshore*, ou sobre a fauna, em especial alada e ictiofauna anual, existindo uma linha de transmissão integrada, caracteriza-se claramente a inadequação da abordagem e pouca utilidade dos resultados na análise de viabilidade.

#### 4.3 Meio Socioeconômico (SEI 6575543)

##### 4.3.1 Metodologia Aplicada

Relata a interação, nessa fase, com os órgãos locais, regionais e governo federal (prefeituras, governo estadual, ministérios e IBAMA). O proponente relata que em estágios posteriores será realizado o processo de envolvimento com as comunidades locais.

Foi realizada pesquisa utilizando dados secundários de fontes como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Secretaria do Tesouro Nacional (STN), Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA), FIRJAN e Atlas do Desenvolvimento Humano.

##### 4.3.2 Caracterização Populacional

Os dados apresentados demonstram o consistente crescimento populacional da região onde o empreendimento pretende ser inserido e a mudança do ambiente rural para o ambiente urbano a partir da década de 1980. Caucaia apresenta a maior área em quilômetros quadrados, ocupando uma área de 1.228,5 km<sup>2</sup>, representando aproximadamente 0,83% da superfície do Ceará. Verifica-se que 50,84% da população vivem no distrito sede, sendo os distritos de Jurema (39,72%) e Catuana (2,79%), os outros com maiores contingentes populacionais.

O estudo demonstra mais uma vez a influência exercida pela cidade de Fortaleza na organização territorial de Caucaia. A elevada concentração demográfica na sede do município de Caucaia e do distrito de Jurema evidenciam o processo de unificação da malha urbana com a capital do estado, o que possibilita uma maior interação entre os municípios, sendo ilustrada principalmente pela população flutuante que habita em uma cidade e trabalha ou estuda em outra. Outro fator relevante para se observar no município de Caucaia é o aumento populacional vinculado à expansão e valorização das áreas litorâneas do estado. Segundo Lira (2015) é na década de 1990 que o modelo de desenvolvimento baseado no crescimento econômico expande o valor que é dado ao mar e à praia enquanto mercadoria. Em 1997 é construída a ponte José Martins Fontes, sobre o Rio Ceará e ao encurtar a distância entre a capital, Fortaleza, e as praias do município de Caucaia, intensifica-se a ocupação desses espaços litorâneos.

O crescimento demográfico e a expansão das ocupações nas áreas litorâneas do município é atribuído ao fato da localização estratégica do município, que faz limite com a capital, Fortaleza, e ao fácil acesso entre esses municípios, assim como a mudança de uso em algumas praias do município de Caucaia, como Dois Coqueiros, Iparana, Pacheco e Icaraí, onde o uso antes era voltado para o veraneio marítimo e está gradativamente sendo substituído pelo uso voltado para as primeiras residências ou residências fixas. Devido à inexistência de legislação específica, a ocupação urbana nessas áreas se intensifica sem ordenamento na ocupação territorial, assim foram ocupadas áreas de dunas e áreas de praias. Essa ocupação desordenada potencializa os danos ambientais como erosão costeira e interferem, significativamente, nos aspectos socioeconômico, cultural e físico da área.

Desta forma, no intento de ordenar o processo de ocupação da orla marítima de Caucaia foi elaborado entre os anos de 1999/2001 o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Caucaia (PDDU Caucaia), e documento específico com Termos de Referência para Elaboração do Projeto de Urbanização da Orla Marítima. No referido documento o objetivo é de

se ordenar, racionalizar e valorizar a zona litorânea de Caucaia com atenção ao aspecto ambiental, paisagística e de lazer, reforçando suas potencialidades turísticas (CAUCAIA, 2001).

Salientamos que qualquer empreendimento que queira instalar-se na região deverá levar em conta os aspectos citados no estudo.

O empreendedor afirma: *“Assim, desconsiderando as mudanças empreendidas nas comunidades tradicionais pelo Homem, o Termo de Referência para Elaboração do Projeto de Urbanização da Orla Marítima de Caucaia em nada apresentou no que diz respeito a questões mitigatórias de impactos socioeconômico ambientais a comunidades indígenas, quilombolas e pesqueiras (principalmente a estas últimas) na zona litorânea do município de Caucaia”*. O estudo deveria levar em conta tais informações.

#### 4.3.3 Uso e Ocupação do Solo

Inserção do empreendimento no município de Caucaia entre as localidades do Icaraí e Iparana, ao sul do Cumbuco, que é atualmente a mais crítica, em termos de redução econômica e turística devido ao fenômeno de erosão muito acentuado. A área do projeto está localizada em uma posição central entre Fortaleza e Pecém (cerca de 15 km de distância de ambos).

No que pese a importância de Caucaia como polo de turismo para o estado do Ceará, com o segundo maior fluxo de turistas do estado. A erosão do litoral tem afetado sobremaneira esse aspecto econômico da região.

A ocupação do solo destinado ao empreendimento se dá nos seguintes segmentos: O parque *offshore* e a subestação marítima estarão em alto mar, ou seja, a mais de 5 km de distância da costa (Território da união com processo de concessão encaminhado na SPU). Os molhes e torres *semioffshore* estarão na costa do Icaraí (território o qual foi emitida uma carta de anuência da prefeitura de Caucaia, autorizando as suas construções). A subestação terrestre de transição estará localizada em um terreno doado pela prefeitura de Caucaia. A linha de transmissão subterrânea será construída no entorno da rodovia CE-090 em acordo com o planejamento estratégico da prefeitura de Caucaia e a SOP (Secretaria de Obras Públicas) A linha de transmissão aérea será construída na faixa de servidão da rodovia CE-085 até chegar na subestação Pecém II (em acordo com o planejamento estratégico da SOP).

#### 4.3.4 Estrutura Produtiva e de Serviços

Caucaia tem uma participação de destaque no panorama social e econômico entre os municípios cearenses, detendo o segundo maior contingente populacional e o terceiro maior Produto Interno Bruto (PIB), sendo estes indicadores relevantes para medir a importância socioeconômica de Caucaia no cenário estadual (IPECE, 2015).

Segundo dados das Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município do Ministério do Trabalho (MT), no ano de 2016 o município de Caucaia apresentou, em relação às principais atividades produtivas, os setores da indústria de transformação, seguido de serviços e comércio.

O setor de serviço (comércio atacadista e varejista, bancos, atividades voltadas para o turismo, dentre outros) apresenta o maior PIB no município, porém, este setor vem sofrendo queda. Em 2002, o PIB referente a este setor foi de 71%, em 2007 caiu para 68% e em 2009 chegou a 66%. A agropecuária responde por pouco mais de 1% na participação intra setorial no VAB (Tabela 53), enquanto que o setor de serviços responde a 72,01% da participação intra setorial no VAB. Em posição intermediária encontra-se o setor industrial com participação de 26,8%, podendo estar influenciado pela presença do Complexo Industrial do Porto do Pecém.

O empreendedor afirma que: *“Estas atividades turísticas podem sofrer maior interferência durante a fase de construção do empreendimento, onde algumas áreas serão limitadas por um período, segundo proposto no Capítulo 2 deste estudo. Na fase de operação, nenhuma atividade apresentada acima será afetada negativamente. Na verdade, empreendimentos como este, por vezes, se tornam atrativos turísticos. E como também já apresentado no Capítulo 2, abrirá um novo leque de atividades turísticas para a região, como a pesca-turismo, por exemplo”*. Tal afirmativa deveria ser respaldada por estudo pertinente, um cronograma das etapas da obra, das interferências possíveis e a temporalidade dos mesmos. Cabe lembrar que o poder público e as organizações e associações civis deveriam ser consultadas e levadas em consideração como interlocutores da comunidade.

#### 4.3.5 Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas

No que tange os serviços de saúde, verifica-se uma capacidade razoável na infraestrutura para o atendimento da população local. Em relação às condições de saúde da população, devemos enfatizar que no período de realização das obras podem ser registradas ocorrências de doenças sexualmente transmissíveis, ocasionadas pelo aumento de migrantes na região; portanto é importante a previsão desta situação nos prováveis impactos.

#### 4.3.6 Caracterização dos territórios de Comunidades Tradicionais e Quilombolas e Terras Indígenas

Na caracterização das comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais do município de Caucaia, buscaram-se registros de processos de reconhecimento destas comunidades em sites de órgãos governamentais que gerenciam as mesmas: Fundação Cultural Palmares na busca por registros de comunidades quilombolas, Fundação Nacional do Índio – FUNAI na busca por registros de comunidades indígenas e literatura especializada na busca por registros de comunidades pesqueiras no município de Caucaia.



Para o aspecto da pesca artesanal na região o empreendedor afirma que “A ausência de informações em órgãos públicos, entidades representativas e ONGs no tocante ao perfil socioeconômico do pescador artesanal tornaram difícil a construção desta sessão com refinado nível de detalhes”.

Para a caracterização da atividade pesqueira o empreendedor também afirma que são escassas as informações de entes governamentais do governo federal e governo local.

Quanto às comunidades quilombolas, Caucaia é o município do estado do Ceará com o maior número de comunidades quilombolas reconhecidos. Atualmente, existem 11 quilombos no município, e destes, 9 estão reconhecidos pela Fundação Cultural Palmares. Todos os 11 quilombos estão reconhecidos pela Coordenação Quilombolas do Ceará (Cerquice) (CEARÁ, 2018a).

#### 4.3.7 Desapropriação, indenização e Reassentamento de Populações

Segundo o empreendedor no projeto do Parque Eólico *Offshore* Caucaia não está previsto nenhuma desapropriação, indenização ou reassentamento de populações, visto que o parque será em alto mar, as linhas de transmissão serão subterrâneas ou passarão em estradas públicas e o terreno onde será construída a subestação de transição é um terreno vazio e sem moradores doado pela prefeitura de Caucaia. Tal afirmação deverá ser corroborada, caso o empreendedor obtenha as licenças necessárias, com o levantamento das propriedades e associações que estão na zona de influência do empreendimento.

Cabe destacar que as Colônias de Pescadores devem ser consultadas e levadas em consideração na análise e elaboração dos programas socioambientais.

#### 4.3.8 Lazer e Turismo

Caracterizada como pólo de turismo, a região de Caucaia é rica em atrativos naturais, arquitetura colonial, cultura indígena e também atrai o turismo de peregrinação. Em destaque o turismo de esportes radicais, como kitesurf, surf e vela.

A região tem se caracterizado nos últimos anos por obras de infraestrutura como aterros, impermeabilização do solo (construção de hotéis e pousadas sobre a faixa litorânea ou campo de dunas); o aumento da demanda de abastecimento de água e energia elétrica e na produção de resíduos sólidos; a modificação da paisagem devido a construções arquitetônicas não integradas à paisagem, sejam pela altura, dimensões ou formas; a destruição de ambientes frágeis como as dunas pela implantação inadequada de estruturas de apoio, ou pelo excesso de uso e movimentação de terra nestes locais; aumento da especulação imobiliária e a perda de terras pela comunidade local; a descaracterização de valores e formas de comportamento tradicional da população nativa.

O virtual impacto neste setor deveria ser objeto de estudo específico, e programa pertinente, caso necessário. A consideração desses dados envolve certa ponderação, uma vez que serviços de hotelaria, restaurantes e de transportes envolvem não apenas o atendimento a turistas como também a residentes.

#### 4.3.9 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

Baseado no Termo de Referência, o estudo apresentado atende ao solicitado. A análise deste tópico e programas a serem implementados compete ao IPHAN.

#### Considerações Gerais

A metodologia usada para a confecção de um diagnóstico socioeconômico e cultural sobre os municípios estudados deveria ser baseada em uma abordagem interdisciplinar, que visa dar ao objeto olhares diferentes, baseando-se sempre na objetividade científica. A realização do estudo socioeconômico se faz necessário por oferecer alternativas para formular políticas de planejamento e desenvolvimento, com o intuito de melhorar a qualidade de vida da população direta ou indiretamente afetada. O objetivo deste diagnóstico é também fornecer informações das condições sociais da população atingida, assim como as medidas necessárias à diminuição ou mitigação dos impactos causados pela realização do empreendimento aos habitantes dos municípios afetados. Todas as informações devem obtidas por meio de pesquisas locais realizadas e de observações com entrevistas junto à população que será influenciada pelo empreendimento, além de análise dos dados referentes à área indiretamente afetada.

Para analisar os aspectos antrópicos da área em questão foram levantados e analisados os dados publicados pelo IBGE, Prefeituras e complementados com informações obtidas na literatura específica e em pesquisas de campo. A princípio, um impacto possível é a ocorrência de um crescimento populacional a partir da chegada de trabalhadores que deverão se instalar nas estruturas físicas e sociais das cidades envolvidas. Esse aumento populacional que poderá ocorrer pressionará os serviços de saúde, educação e habitação, assim como poderão ocorrer situações de conflito com os moradores da região. No entanto, quando terminada a obra, a área demográfica deverá ser semelhante ao que observamos hoje, salvo se alguns trabalhadores optarem em permanecer na região. Não obstante, todo esse processo consiste em mudanças na região quanto à oferta de empregos, que geralmente não corresponde às expectativas aguardadas pela população local, mas é importante destacar que esta oferta de trabalho tem caráter transitório e a seletividade, que, por falta de capacitação, pode excluir parte da mão-de-obra local. No entanto, é mister dizer que deve-se dar prioridade à mão-de-obra local na construção civil, evitando assim grande migração e possível permanência de trabalhadores no entorno do empreendimento. Um fator positivo que deve ser levado em conta é a melhoria nas vias de acesso ao empreendimento junto a certo interesse do poder público local, que podem levar ao incremento de atividades turísticas. Dessa forma,

umentando não só as áreas de lazer destinadas à população local, como também o aumento do número de empregos através do estímulo ao ecoturismo na região. Para garantir que não haja degradação ambiental, deve-se garantir um acesso ordenado e um programa de comunicação social consistente.

Assim, é válido lembrar que este empreendimento depende legalmente de uma discussão a respeito de sua viabilidade social, econômica e ambiental, assim como sua contribuição para geração de conhecimento e conscientização para as questões que este tipo de obra suscita, tais como: a melhoria na infraestrutura de saúde; programas de educação sexual e ambiental; estímulo ao turismo; aumento do número de empregos; dentre outros.

O esforço na caracterização das Áreas de Influência Direta e Indireta são necessários para qualificar e quantificar os impactos decorrentes da implantação do empreendimento e benefícios nas comunidades próximas.

##### 5 ANÁLISE INTEGRADA (SEI 6568130)

O item teria como finalidade reunir e avaliar criticamente as informações levantadas no diagnóstico dos diversos meios (físico, biótico e socioeconômico), tendo como pano de fundo suas potenciais relações com o empreendimento, visando subsidiar a avaliação de impactos e o prognóstico da qualidade ambiental da região.

O tópico inicia com um resumo das características de clima, geomorfologia, pedologia, hidrografia e matriz econômica, e reapresenta o “Mapa de vulnerabilidade” (Mapa 5.2.1) já constante do item “Síntese” do diagnóstico do meio biótico (Mapa 4.2.7.1). Tal como naquela seção, o mapa tem escala inadequada e reflete minimamente a integração dos fatores antes resumidos. Na sequência, reapresenta todo a análise de “inter-relação entre os meios” já constante da Síntese do meio biótico, em um desnecessário processo de copia-e-cola e que, quanto ao conteúdo, não atende aos objetivos de nenhum dos tópicos, pois só considera alguns elementos do meio físico. Não suficiente tal redundância, o Mapa 5.3.1 é, novamente, o já conhecido “Mapa de vulnerabilidade”, de pouca serventia à análise do projeto, visto que não contempla sequer o espaço marinho e deixa à margem da avaliação, por exemplo, itens como:

- *Comunidade bentônica: habitats ricos, vulneráveis e pouco resilientes;*
- *Ictiofauna: áreas de reprodução, desova, berçário, abrigo e alimentação;*
- *Avifauna: áreas de alimentação, reprodução, nidificação, rotas migratórias e ocupação do espaço aéreo de risco;*
- *Mamíferos marinhos: áreas de alimentação, reprodução e rotas migratórias;*
- *Quelônios: áreas de alimentação, reprodução, nidificação e rotas migratórias.*
- *Pesca: áreas de pesca, coleta de mariscos, aquicultura, naufrágio, pontos de desembarque de pescado.*
- *Usos múltiplos: delimitação das áreas utilizadas para prática de esportes náuticos, turismo, pontos de atrativos turísticos.*

A seguir, são sintetizados diversos aspectos (características naturais dominantes; problemas ambientais: riscos e indicadores de degradação; e capacidade de suporte: potencialidades, limitações e ecodinâmica) de cada unidade geoambiental identificada na área de estudo (faixa de praia, dunas móveis, dunas fixas, planície fluviomarina, tabuleiros costeiros, planície fluvial, planície lacustre, depressão sertaneja, maciços residuais e *inselbergs*). Não é considerado, nesta avaliação, o componente marinho, de caráter central no projeto.

O estudo prossegue com o resumo das informações referentes às Unidades de Conservação na área de estudo, concluindo que não haverá interferência sobre as mesmas; e rotas de navegação, apontando para um risco adicional de colisão, pouca interferência em rotas de navios de grande porte e disponibilização de rotas internas para pequenas embarcações.

A análise integrada se encerra sem que tenha sido feita qualquer avaliação da interação do empreendimento com aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, excetuando a navegação, tampouco apresentados mapas de integração, sensibilidades e restrições ambientais. Nada emerge de uma desejada análise integrada do diagnóstico, mantendo-se a estanqueidade dos diversos aspectos superficialmente caracterizados no diagnóstico.

##### 6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (SEI 6568141)

Foi adotado método intitulado “Listagem Sequenciada de Causas e Efeitos”, no qual é elaborada uma lista de atividades por fase do empreendimento e identificados potenciais impactos em cada um dos meios. Tais impactos são classificados conforme parâmetros habituais: Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Temporalidade, Ordem, Reversibilidade, Escala, Cumulatividade e Sinergia. Não foi considerada a fase de Descomissionamento do parque eólico, em desacordo à orientação do Termo de Referência.

Resultaram do *checklist* um total de 283 impactos ambientais, em relação aos quais é apresentada uma série de métricas puramente descritivas, indicando que 114 tem caráter negativo, 20 são de grande magnitude, 32 tem importância significativa, 66 são de longa duração, 29 são permanentes e 20 irreversíveis, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Impactos previstos para o Parque Eólico Caucaia: classificação conforme atributos de caráter, magnitude e importância, por fase do empreendimento.

	Impactos	Prévio	Instalação	Operação
Caráter	Positivo	66	74	29
	Negativo	3	101	10
Magnitude	Pequena	53	105	8
	Média	16	62	19
	Grande	0	8	12
Importância	Não significativa	25	98	8
	Moderada	40	62	18
	Significativa	4	15	13

Na fase prévia, quatro impactos são classificados como significativos, todos eles positivos, embora nenhum seja de grande magnitude: Identificação e delimitação das áreas de interesse ambiental e Áreas de Preservação Permanentes; Identificação e avaliação dos Impactos ambientais; Caracterização dos aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos locais; e Identificação e controle de riscos.

Já na fase de instalação, oito impactos são classificados como grandes e 15 teriam importância significativa. Entre os que agregam ambas características, têm-se, no âmbito do canteiro de obras, o Programa de educação ambiental orientado à população do entorno; a Ocorrência de vibrações e a Recuperação dos aspectos ambientais durante a Instalação dos molhes e torres *semioffshore*; a Subtração de solo marinho durante a instalação do parque eólico; os Riscos de acidentes de trabalho durante a fase de testes pré-operacionais, e o Conforto ambiental e Compensação paisagística durante a etapa de desmobilização e recuperação da área.

Durante a operação do parque eólico, doze impactos são classificados como de grande magnitude e treze seriam significativos. Destacam-se nesta classificação a Operação de energia através de fonte renovável (ausência de emissão de gases do efeito estufa), a Alteração paisagística, a Criação de novos substratos para fixação das espécies e a Redução da erosão da linha de costa, a Melhoria da qualidade de vida e o Crescimento da economia regional, sendo o único considerado negativo a alteração paisagística.

Constata-se, a princípio, uma fraca análise crítica dos resultados, resumindo-se, como dito, à descrição numérica dos resultados conforme os atributos, induzindo ao leitor a falsa noção de que a simples avaliação quantitativa dos impactos seria suficiente para definir a viabilidade do empreendimento. Diversas fontes de erro são identificadas no processo, tais como a omissão de impactos (p.ex. perda de espécimes da fauna, devido à colisão de mamíferos marinhos, tartarugas e peixes com embarcações na fase de instalação; perda de área de trabalho para a comunidade pesqueira, devido à criação de zonas de exclusão de pesca e navegação; ruídos e efeito *shadow flicker* na faixa de praia e nas residências da faixa contígua devido à movimentação das pás dos aerogeradores *semioffshore*; estabelecimento de espécies invasoras devido à introdução de estruturas submersas artificiais; prejuízos à detecção de presas e à migração de peixes, especialmente elasmobrânquios, e mamíferos marinhos, devido à criação de campos eletromagnéticos), a subdivisão ou repetição de impactos produzindo viés indesejado na tendência média de atributos (p.ex. subdivisão dos estudos em diversos tópicos, cada um representando um diferente impacto positivo; repetição dos efeitos relacionados à contratação de serviços especializados e geração de impostos para cada tipo de estudo realizado) e a discutível atribuição de valores de mensuração (p.ex. atribuição de grande magnitude e importância significativa à desmobilização do canteiro de obras e à melhoria da qualidade de vida e aos riscos de acidentes de trabalho durante a fase de testes pré-operacionais; atribuição de média magnitude e importância aos ruídos na fase de execução das fundações *offshore*; gradações que não se sustentam quando os impactos são comparados). A incorreta definição de impactos ocorre em diversas situações, como por exemplo, “Programa de educação ambiental orientado à população do entorno do canteiro de obras”, que como o nome já o diz, trata-se de um programa de mitigação; e “Atividade de montagem e disposição dos cabos”, que se trata de uma atividade ou ação, e não um impacto em si.

A descrição de impactos sobre o meio físico é superficial e controversa para diversos componentes, além de não considerar impactos que seriam esperados. Por exemplo, na instalação do canteiro de obras o controle da geração de efluentes é considerado um impacto positivo, dado que evitará a poluição das águas e do solo. Observa-se um erro conceitual, pois geração de efluentes é um impacto, indiscutivelmente negativo e o controle de efluentes configura-se uma medida.

A descrição de impactos sobre o meio biótico é feita de forma ampla e genérica, não em função das espécies que de fato ocorrem na região, o que dificulta a proposição de programas de mitigação e monitoramento. Não há uma descrição dos impactos a espécies ameaçadas ou importantes localmente.

Em boa parte a falta de precisão na avaliação de impactos se deve à precariedade do diagnóstico, o que resulta na impossibilidade de precisar o impacto esperado em áreas sensíveis, como recifes, pela ausência de mapeamento do substrato; em espécies da avifauna e mastofauna marinha, por não terem sido identificadas em escala local rotas migratórias, áreas de alimentação e reprodução; e da fauna em geral, pela superficialidade dos dados qualitativos apresentados e ausência de dados quantitativos. Não foram bem identificados quais possíveis impactos ocorrerão nas comunidades das populações da área afetada, na atividade econômica dos pescadores, no lazer e turismo locais.

A ausência de um resumo dos impactos, sob a forma de planilha, também em desacordo ao solicitado no Termo de Referência, dificulta a visualização geral dos resultados da avaliação de impacto, assim como impede o claro estabelecimento da conexão causal entre Atividade - Aspecto ambiental - Impacto ambiental - Medida de prevenção/mitigação/compensação - Programa ambiental.

Não foi desenvolvida etapa fundamental à avaliação de impactos, que consistiria na definição de importância dos impactos, por meio de método reproduzível (p.ex. combinação de atributos, ponderação de atributos, análise multicritério), permitindo a identificação daqueles, de fato, relevantes, o que subsidiaria a formação de juízo de valor quanto à viabilidade do empreendimento.

Finalmente, não se procedeu à definição das áreas de influência direta e indireta, por meio afetado, de acordo com as abrangências espaciais atribuídas a cada impacto ambiental. Com isto, fica também comprometida a definição das áreas de abrangência dos programas de mitigação e monitoramento.

#### 7 ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS (SEI 6568147)

Este item é analisado pela CGEMA - Coordenação Geral de Emergências Ambientais.

#### 8 PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL (SEI 6568158)

O PEI é avaliado em conjunto com a Análise de Riscos, posteriormente pela CGEMA.

#### 9 PROGNÓSTICO AMBIENTAL (SEI 6568162)

O prognóstico fica prejudicado devido ao fato do diagnóstico da situação atual ser deficiente. Sem o adequado conhecimento das espécies, não há como prever o nível de alterações que poderá ser observado. Supostos benefícios citados, como o favorecimento do “desenvolvimento de novas espécies aquáticas”, são afirmações vagas e não consideram os reflexos nos processos ecológicos existentes, podendo facilitar a entrada e estabelecimento de espécies oportunistas e invasoras e comprometer o status de diferentes espécies e grupos funcionais.

A previsão de que os impactos à fauna marinha serão insignificantes, embasada em apenas uma referência bibliográfica (Lindeboom *et al.*, 2012), não encontra respaldo em diversas revisões sobre o tema, tampouco a suposta pequena probabilidade de acidentes significativos com a avifauna, pelo fato desta não ter sido devidamente caracterizada. Diversos estudos (Bailey *et al.*, 2014; Bergström *et al.*, 2014; Goodale & Milman, 2016; Lüdeke, 2017) indicam que, ao longo das fases de planejamento, construção, operação e manutenção, e descomissionamento, atividades como levantamentos sísmicos, execução das fundações de torres e subestações, implantação e energização das redes elétricas, operação dos aerogeradores e tráfego de embarcações, por exemplo, resultam em uma extensa gama de impactos potenciais, relacionados a perda de habitats, mortalidade e alterações comportamentais de aves, morcegos, peixes, tartarugas, mamíferos marinhos e organismos bentônicos.

A ausência de avaliação da inserção do empreendimento nas atividades pesqueiras e turísticas, de relevante importância para a comunidade local, assim como a inexistência de avaliação da influência do projeto sobre a linha de costa e o fundo marinho, são indicativos marcantes da insuficiência e superficialidade do prognóstico.

#### 10 MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS (SEI 6568172)

##### 10.1 Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O capítulo inicia propondo uma distinção entre medidas mitigadoras, conforme expostas no item 10.1, e Programas de Controle e Monitoramento Ambiental, relacionados no item 10.2, argumentando que aquelas correspondem a “procedimentos simples e de aplicação imediata, quase sempre, por parte dos próprios autores das ações a que se destinam”. Embora se possa fazer essa diferenciação em termos teóricos, na prática tais procedimentos devem ser incorporados a Programas afins ou ao Plano Ambiental de Construção, para que estejam formalmente atrelados à estrutura de gestão ambiental e possam ser aferidos por meio de indicadores, quando pertinente.

É, então, relacionada uma série de medidas mitigadoras, separadas por meio afetado, em alguns casos (corretamente) correlacionando-as à execução de programas. Para o meio biótico, são indicadas as seguintes medidas:

- Flora: delimitação física das áreas constantes das ASVs; concentrar ações de desmatamento nos períodos mais secos; implantar dispositivos temporários p/controle de sedimentos; remover adequadamente galharias e material lenhoso; destinar adequadamente os resíduos; utilizar métodos manuais de supressão, sempre que possível; e executar supressão fora das épocas de reprodução vegetal; promover recuperação das praças e acessos após a instalação; umectar vias de acessos às frentes de obras (aparentemente desnecessário, pois todo o traçado da LT acompanha vias pavimentadas) e proibir a coleta de espécies botânicas pelos trabalhadores.
- Fauna: fazer o salvamento da fauna antes e durante o desmatamento; propiciar corredores de fuga para a fauna durante a supressão; orientar pessoal visando inibir captura e caça de animais; minimizar os impactos relacionados

com ruídos e trânsito; divulgar métodos de captura de animais peçonhentos; divulgar métodos de prevenção de acidentes com ofídios; monitorar, mitigar e controlar emissão de ruídos; análises físico-químicas e bacteriológicas das águas interiores e monitorar e avaliar qualidade das águas marinhas e sedimentos.

- APPs: delimitar previamente as Áreas de Preservação Permanente; concentrar ações de desmatamento nos períodos mais secos; não depositar material vegetal e solos em corpos d'água; evitar a entrada de máquinas e equipamentos; recuperar vegetação e áreas degradadas após a obra; hidrossemejar ou enleivar solos expostos e reutilizar ou armazenar adequadamente solos inservíveis.
- UCs: preservar a cobertura vegetal do entorno das UCs; não permitir depósito de equipamentos e restos nas UCs; revegetar zonas de amortecimento de UCs impactadas; e construir passagens subterrâneas (túneis) e cercas para fauna (medida a princípio desnecessária em virtude do pequeno impacto da tipologia para o grupo).

Verifica-se que não foram indicadas medidas padrão para impactos ao meio marinho, previstos em decorrência da movimentação de embarcações, execução das fundações e implantação dos cabos submarinos. Como exemplos de medidas a serem incorporadas ao PBA ou Programas específicos, pode-se citar a execução de estratégias de mitigação da geração e propagação de ruídos durante o estaqueamento das fundações, tais como cortina de bolhas, aumento gradual do ritmo de construção das fundações (*soft start*), observar presença de mamíferos marinhos em zona de exclusão antes de iniciar atividades; executar construção fora do período reprodutivo; ações de conscientização para as tripulações no que se refere às espécies de mamíferos marinhos e quelônios presentes na área e formas de minimizar o risco de colisão; e ações de conscientização para os trabalhadores no que se refere ao uso da faixa de praia pelos quelônios.

Para o meio socioeconômico não foram apresentadas medidas para minimizar impactos e conflitos com pescadores e também com o setor turístico, tais como: supressão ou modificação de sítios pesqueiros, desorganização do ordenamento informal dos pescadores, modificação ambiental dos locais de pesca, interrupção de atividades de lazer e turismo em determinadas fases de implantação do empreendimento, efeitos paisagísticos.

## 10.2 Programas de Controle e Monitoramento

### 10.2.1 Plano Ambiental para Implantação e Construção – PAC

Foram apresentadas diretrizes para um PAC, que deveria ser detalhado na fase de requerimento de LI e elaboração do PBA.

### 10.2.2 Programa de Gerenciamento Água de Lastro - NORMAM-20//DPC

Sugere-se que o presente programa seja melhor avaliado quanto a sua pertinência frente à tipologia de projeto, com base no diagnóstico dos impactos atrelados ao empreendimento, assim como junto à autoridade competente para regulação dessa atividade.

### 10.2.3 Programa de Monitoramento de Ruídos

Para o monitoramento das emissões sonoras é prevista a mensuração dos níveis de pressão acústica nas fases de instalação e operação, em malha amostral e periodicidade não informadas. No diagnóstico, foram realizadas medidas em doze pontos amostrais, conforme Figura 8. Nesta malha, apenas três pontos se localizam a menos de 1.000 m dos aerogeradores *semioffshore* projetados, enquanto os demais nove pontos se localizam em áreas com pequena probabilidade de impacto, caracterizando-se alguns deles apenas como pontos controle.

O aumento do desconforto quanto à percepção de características do empreendimento, tais como seu impacto visual, vibrações, piscar de luzes de aviação, efeito estroboscópico, além do próprio ruído, também estão correlacionados com o aumento do nível de ruído percebido pelo afetado. Infrassons, ao menos teoricamente, podem ocasionar alterações fisiológicas. As baixas frequências características das turbinas também podem ser fontes de vibrações, especialmente dentro das casas, com os correspondentes desconfortos. Portanto, deveria ter sido proposta, em paralelo às medições de ruídos, uma avaliação dos potenciais impactos à saúde humana por meio da aplicação de questionários para estimar a percepção da população quanto à qualidade de vida e de sono, conforme protocolos cientificamente aceitos (p.ex., Short Form Health Survey 36 - SF-36v2 e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh - PSQI-BR).

Salienta-se, entretanto, que a avaliação realizada no presente Parecer identificou impactos inadmissíveis relacionados aos aerogeradores *semioffshore*, resultando na recomendação de não instalação dos mesmos. Considerando que não se espera impacto de ruídos atmosféricos decorrentes dos aerogeradores *offshore*, dada a distância em que os mesmos se encontram do litoral, torna-se desnecessário o monitoramento de ruídos em malha terrestre.

Por outro lado, embora os efeitos dos ruídos sobre mamíferos marinhos tenham sido identificados como um dos impactos do empreendimento, e a seção "4.1.13 Níveis de Ruído", em sua página 4.352, tenha informado que "Durante essa fase (instalação) será realizada um monitoramento de ruídos (subaquáticos)", nada foi proposto neste sentido. É sabido que os altos níveis de pressão sonora gerados durante a execução das fundações tipo *monopile* têm potencial de impacto sobre mamíferos marinhos e peixes, existindo inclusive recomendações quanto aos níveis admissíveis em diversos países europeus (p.ex. Bélgica = 185 dB re 1  $\mu$ Pa a 750 m da fonte; Alemanha = 190 dB re 1  $\mu$ Pa a 750 m da fonte, conforme [Degraer et al., 2018](#)). Assim, deveria ter sido proposta estratégia de monitoramento de ruídos subaquáticos. Sua execução teria como objetivos definir o ruído de fundo, modelar a propagação dos ruídos para delinear a estratégia de mitigação (p.ex. cortina de bolhas, "*soft start*", raio de segurança monitorado por observadores), verificar os níveis de ruídos durante a construção e operação e a eficácia das medidas de mitigação. O programa deveria se inter-relacionar com programas de



monitoramento das espécies potencialmente mais impactadas (mamíferos marinhos e peixes), para fins de avaliação de eventual correlação entre métricas ecológicas e níveis de ruídos.

#### *10.2.4 Programa de Gestão Ambiental*

Como público alvo do programa de gestão ambiental estão previstos: todos os trabalhadores da obra e prestadores de serviços, e a comunidade indiretamente afetada pelo empreendimento. Deveria ter sido incluído como público alvo a população diretamente afetada.

#### *10.2.5 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas*

Devido a escassez de informações do diagnóstico dos itens 4.1.7 - recursos hídricos e 4.1.11 - Qualidade das águas superficiais continentais, não é possível avaliar a adequação do programa proposto.

#### *10.2.6 Programa de Monitoramento das Condições do Solo Marinho*

O programa possui escopo genérico sendo impossível identificar seu objetivo. Sua execução fica comprometida pela ausência de diagnóstico da linha de base.

#### *10.2.7 Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos*

O programa de monitoramento e controle de processos erosivos deve ser uma das primeiras medidas na fase de instalação. A instalação de canais de drenagem e dissipadores de energia ao redor do canteiro de obras e áreas de estocagem de material devem ser priorizados. O programa é vago pois o EIA não apresenta informações mais detalhadas sobre canteiro-de-obra, área de empréstimo, bota fora etc. O programa de contenção de erosões deve prever medidas de contenção prévias e não apenas monitoramento de processos erosivos e possível reparação, pois as atividades de construção podem desencadear impactos em diversos componentes ambientais importantes caso a mitigação não seja adequadamente conduzida. Drenagem pluvial, dissipadores de energia de escoamento superficial, geomantas ou similares em taludes descobertos, observação dos históricos pluviométricos e proteção a corpos hídricos potencialmente afetados são exemplos de instrumentos que devem ser considerados em um programa como esse.

#### *10.2.8 Programa de Proteção das Áreas de Preservação Permanente*

Em adição às diretrizes previstas para o Programa, recomenda-se incluir a adoção de técnicas que minimizem os impactos sobre as APPs durante o lançamento de cabos, tais como o uso de empancaduras para prevenir supressão ou degradação da vegetação; e o afastamento das torres e acessos em relação às áreas úmidas quando da elaboração do projeto executivo. Como indicadores, sugere-se a inclusão da extensão de APP impactada, tendo como objetivo sua inexistência, e do percentual de áreas recuperadas em relação às APPs atingidas pelas obras, caso existam, tendo como objetivo 100%.

#### *10.2.9 Programa de Desmatamento Racional*

Verifica-se o delineamento genérico do Programa, prevendo inclusive a opção de desmatamento mecanizado, com uso de trator de esteiras, incompatível tanto com a vegetação ocorrente ao longo da diretriz de traçado quando com as boas práticas ambientais. Considerando que o corte de vegetação arbórea será mínimo, ainda que o deficiente diagnóstico não tenha feito qualquer estimativa de área ou volume, não haveria maiores problemas em transferir-se seu escopo para o PAC, acrescentando-se às suas recomendações a definição de traçado que minimize a necessidade de supressão de vegetação arbórea; a adoção de técnicas de lançamento de cabos menos invasivas e a utilização de métodos de triangulação no levantamento topográfico, para evitar supressão de vegetação; a marcação em campo das espécies protegidas e o transplante de espécies ameaçadas e de percentual significativo de epífitas. Indicadores referentes aos percentuais de não conformidades poderiam ser incluídos para avaliar a eficácia do Programa.

#### *10.2.10 Programa de Monitoramento dos Processos Erosivos*

Considerações no item 10.2.7.

#### *10.2.11 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS*

Programa apresentado de forma sucinta e genérica, tendo escopo inadequado e pouco relacionado aos impactos potenciais da tipologia.

#### *10.2.12 Programa de Recuperação das Áreas Degradadas*

Programa apresentado de forma sucinta e genérica.

#### *10.2.13 Programa de Monitoramento da Biota Aquática – Bioindicadores e Ecotoxicologia*

A descrição do Programa dá a entender que serão utilizados organismos bioindicadores, não especificados, para identificar respostas a poluentes gerados pelo empreendimento, adotando-se um viés puramente ecotoxicológico, em desacordo com os impactos potenciais da tipologia. Igualmente, não coaduna com o Capítulo 4.2.4 do EIA (Bioindicadores), que aponta para a utilização de aves e mamíferos aquáticos. Eventualmente, no que se refere à possibilidade de ressuspensão de sedimentos contaminados durante a execução das fundações ou instalação dos cabos submarinos, poderia haver sentido na utilização de métodos indiretos de diagnóstico, porém, dado o breve intervalo de tempo em que serão realizadas, a análise físico-química prévia do sedimento é suficiente para identificar o potencial de risco e definir procedimentos de prevenção e mitigação. O Programa, tal como vagamente delineado, é desnecessário. Deveria ser

reformulado com a seleção de bioindicadores adequados e capazes de refletir potenciais impactos significativos do empreendimento.

#### 10.2.14 Programa de Monitoramento das Aves

O Programa tem como objetivo “estabelecer diretrizes e procedimentos para ações de conservação das áreas de alimentação e descanso das aves costeiras da área de influência do Complexo Eólico objeto desse estudo e suas possíveis interferências sobre esse tipo de fauna” (pg. 10.71). Propõe como indicadores o número de aves encontradas mortas e a integridade dos indivíduos monitorados. Entretanto, além de serem indicadores pouco afins à geração de energia *offshore*, são informações que não podem ser obtidas com o método proposto (“levantamento quantitativo por pontos de escuta”). Este, por sua vez, é indicado para ambientes florestais, e não marinhos ou costeiros. Outro indicador é o “número de animais capturados”, sem que haja previsão de método de captura e, muito menos, objetivo definido para tanto.

O foco e os métodos do Programa deveriam estar relacionados ao acompanhamento de variáveis previamente identificadas como importantes pelo diagnóstico, tais como métricas ecológicas de espécies limícolas e marinhas, continuidade de utilização de áreas de importância para reprodução, concentração e nidificação de aves marinhas, uso das rotas migratórias e corredores de deslocamento, e avaliação da mortalidade por colisão. Entretanto, a insuficiência do diagnóstico é um limitador para a proposição de um Programa apropriado para a realidade local, visto que não caracterizou a situação atual relativa a nenhum destes fatores, identificando diretrizes de monitoramento. Em síntese, o esboço de Programa apresentado não guarda relação lógica com os impactos previstos e apresenta métodos inadequados.

#### 10.2.15 Programa de Monitoramento das Condições das Comunidades e do Habitat dos Invertebrados Bentônicos

Ao contrário do que o título do Programa dá a entender, o enunciado de seu objetivo diz que o mesmo irá “identificar as diferenças na sensibilidade a compostos tóxicos entre as espécies selecionadas, usados como organismos padrões para teste ecotoxicológicos aquáticos” (pg. 10.74). Tal como verificado para outros Programas, o objetivo não se relaciona com os principais impactos da tipologia sobre o grupo. Deveriam ser previstos objetivos e métodos apropriados para acompanhar o estado ecológico dos habitats, por meio de parâmetros como abundância, riqueza e biomassa, alterações na estrutura e composição das comunidades, avaliar a resposta de espécies notáveis e particularmente sensíveis à ressuspensão do sedimento, permitindo inclusive monitorar a presença de espécies invasoras. Trata-se, novamente, de um Programa genérico e inconsistente, que em nada contribui para identificar impactos do empreendimento sobre a comunidade bentônica, com eventuais repercussões em níveis tróficos mais elevados.

#### 10.2.16 Programa de Monitoramento para as Espécies Marinhas Protegidas

O Programa tem como justificativa o aumento do conhecimento relativo à biodiversidade marinha, visando “subsidiar a gestão da atividade de monitoramento das espécies marinhas protegidas” (pg. 10.76). Ou seja, o enunciado afirma que o monitoramento tem por finalidade apenas subsidiar a gestão do monitoramento, o que, obviamente, não faz sentido, ao menos no contexto do licenciamento ambiental. As informações básicas sobre a biodiversidade marinha, inclusive indicando quais as espécies ameaçadas, deveriam ter sido obtidas na fase de diagnóstico, e a partir das mesmas ser formatado o Programa de monitoramento. Como isto não foi feito, não existem elementos para que sejam delineados objetivos específicos e métodos pertinentes, especialmente se considerarmos que diferentes abordagens podem ser empregadas para mamíferos marinhos, quelônios e peixes, grupos potencialmente alvo do Programa. A proposta apresentada não contém nada além de obviedades genéricas, sem qualquer proposição concreta sobre métricas, malha amostral e parâmetros a serem coletados, tampouco quais as espécies protegidas a serem monitoradas. O Programa não contém o mínimo de informações necessárias para possibilitar análise de mérito.

#### 10.2.17 Programa de Monitoramento da Vegetação Aquática Submersa

A caracterização do Programa consiste em transcrição exata daquela referente ao monitoramento de espécies marinhas protegidas. Portanto, se aplicam as mesmas críticas constantes no tópico anterior, não existindo materialidade a ser analisada dada a superficialidade da proposição.

#### 10.2.18. Programa de Proteção à Navegação Marítima

Não é claro o escopo do programa ao tratar das eventuais regulações previstas para serem aplicadas no contexto do empreendimento, a exemplo de definição de áreas de segurança/restrição de acesso no entorno do empreendimento, assim como as rotas de navegação a serem percorridas durante a instalação e operação. Verifica-se a necessidade de atuação junto ao órgão competente pela regulação da navegação para definição dos respectivos procedimentos a serem aplicados.

#### 10.2.19 Programa de Monitoramento das Espécies Exóticas, com verificação da adoção das medidas necessárias para controle e prevenção da introdução de espécies exóticas e alóctones, constantes da NORMAM-20/DPC

Programa apresentado de forma sucinta e genérica, tendo escopo exageradamente amplo e pouco relacionado aos impactos potenciais da tipologia.

#### 10.2.20 Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, em conformidade com os critérios definidos no § 5º do Art. 5º da Lei nº 9.966/2000

O programa é incompleto, pois só aborda poluição causada por óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas. Não há consideração alguma sobre resíduos sólidos produzidos em terra durante a instalação do

empreendimento, nem no canteiro de obras. Da mesma forma não há previsão de acondicionamento e disposição adequada dos diversos resíduos sólidos associados a um empreendimento deste porte.

#### *10.2.21 Programa de Auditoria Ambiental*

Deve ser avaliada a necessidade legal e/ou operacional do Programa, conforme previsão da Lei 9.966/2000.

#### *10.2.22 Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos*

Neste programa está previsto o lançamento de efluentes possivelmente por emissário submarino. Entretanto não foi localizada no estudo a previsão de se utilizar um emissário submarino. Este deveria constar na caracterização do empreendimento, assim como seus impactos deveriam constar na AIA.

Para complementar, no próprio programa consta que deve-se confeccionar um diagnóstico prévio à implantação do empreendimento, no qual serão estabelecidas as características marinhas. E ainda, que "O diagnóstico deverá evidenciar os parâmetros qualitativos que caracterizam a situação atual, o que pode ser ou não modificado pela operação do empreendimento."

Entende-se que um diagnóstico prévio à instalação do empreendimento é parte do que se pretende com o EIA. E sem um diagnóstico adequado às características da área de inserção do empreendimento e às características do projeto não é possível realizar análise.

#### *10.2.23 Programa de Resgate e Salvamento de Fauna*

Tem sua abrangência limitada à etapa de supressão de vegetação para implantação da LT, embora no item "10.2.23.5 Execução" seja incorretamente afirmado que será desenvolvido também na Fase de Operação. Ressalta-se a referência feita ao "Programa de gerenciamento de resíduos sólidos" no trecho atinente ao público alvo, trazendo insegurança na análise, visto que não se sabe qual parte do texto realmente se aplica ao Programa em pauta e qual parte é apenas artefato da reiterada utilização do procedimento de "copiar-colar" ao longo do EIA. O escopo do Programa e procedimentos básicos são apropriados, embora superficialmente informados, devendo ser feito o detalhamento executivo no âmbito do PBA a ser apresentado para eventual solicitação de Licença de Instalação.

#### *10.2.24 Plano de Gerenciamento de Riscos*

Sugere-se que este item seja posto à consideração da CGEMA ou equipe especializada na área.

#### *10.2.25 Programa de Emergência Individual (PEI)*

Sugere-se que este item seja posto à consideração da CGEMA ou equipe especializada na área.

#### *10.2.26 Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário Marítimo*

Este programa deveria estar contemplado dentro do escopo do 10.2.18 Programa de Proteção à Navegação Marítima.

#### *10.2.27 Programa de Educação Ambiental (PEA)*

No âmbito do Licenciamento Ambiental Federal, a apresentação e desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental deve considerar as diretrizes da Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012, de 27 de março de 2012.

No PEA Comunidade o objetivo geral pretendido no Programa apresentado é "Propor ações de educação ambiental junto à população moradora da área de influência direta do empreendimento, visando a aumentar o nível de conhecimento e proteção ambiental de ecossistemas regionais, assim como maximizar os benefícios socioambientais do empreendimento, disseminando cuidados necessários à conservação, proteção e preservação ambiental". Ressalta-se que o objetivo geral corresponde ao produto final que o programa quer alcançar. A partir da definição do objetivo geral, deverão ser estabelecidos os objetivos específicos, que representam os passos necessários para se alcançar o objetivo geral. Cada objetivo específico deve ter uma ou mais metas. As metas devem ser concretas, expressando, no âmbito do Licenciamento Ambiental Federal. Ressalta-se que o objetivo geral corresponde ao produto final que o programa quer alcançar.

Este trabalho deverá ser realizado em articulação com lideranças locais. A outra segmentação do público-alvo deste Programa é representada pelos trabalhadores do empreendimento, que serão contemplados por atividades voltadas à preservação do meio ambiente local e ao bom desempenho ambiental de suas atividades na obra.

Conforme a IN 02/2012 o programa de educação ambiental deverá ser elaborado com base nos resultados de um diagnóstico socioambiental participativo, considerado como parte integrante do processo educativo, cujo objetivo e projetos que considerem as especificidades locais e os impactos gerados pela atividade em licenciamento, sobre os diferentes grupos sociais presentes em suas áreas de influência. Na referida IN consta também que o diagnóstico socioambiental deve fundamentar-se em metodologias participativas, que possibilite o levantamento e análise de informações junto aos grupos sociais, principalmente os mais vulneráveis, da área de influência do empreendimento.

Portanto, para elaboração deste programa deveria ter sido realizado o diagnóstico socioambiental participativo. Nele, deveriam ser identificados os grupos sociais direta ou indiretamente afetados e apresentando os procedimentos metodológicos utilizados para identificação destes grupos. Ademais, deveriam ser indicados os grupos sociais (sujeitos prioritários da ação educativa) com os quais seriam construídos os projetos de Educação Ambiental, com exposição de justificativas para escolha destes e os critérios utilizados. Junto ao programa, deveria ser apresentada a

proposta metodológica adotada no diagnóstico, bem como o relato das ações desenvolvidas com detalhamento do número de atividades, locais, número e identificação de pessoas e instituições participantes, entre outras.

Cada projeto de educação ambiental deve ser desenvolvido no âmbito de uma das linhas de ação abaixo relacionadas:

Linha de Ação A - Potencializar a Organização Comunitária para participação e fortalecimento do controle social no âmbito da gestão ambiental pública, de acordo com a IN nº02 de 2012 e anexo, junto ao público prioritário identificado.

Linha de Ação B - projetos a serem executados com base na agenda de prioridades identificada no diagnóstico socioambiental participativo (DSAP) pelos grupos sociais impactados e no próprio processo da implementação do PEA, conforme estabelecido no anexo do IN 02 de 2012, relacionados à mitigação/compensação dos impactos diretos e indiretos gerados pelo empreendimento.

Em relação ao PEAT (Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores), o objetivo da proposta apresentada é “Realizar ações de educação ambiental voltadas aos trabalhadores das obras, de forma a conscientizá-los sobre as características socioambientais da região, sobre a necessidade de preservação do meio ambiente, proibição da realização de ações predatórias com a fauna e flora, sobre as noções do Código de Conduta, reforçando as formas de convivência com o ambiente e as comunidades do entorno, sobre os patrimônios arqueológico e paleontológico a serem preservados, entre outras questões”.

Dessa forma percebe-se que a elaboração do programa não seguiu as diretrizes definidas nas normas do IBAMA.

#### *10.2.28 Programa de Comunicação Social*

O programa proposto no EIA apresenta objetivos gerais, sem uma definição dos objetivos específicos. Assim, no detalhamento do programa, a ser apresentado no PBAI, deveria ser especificado um objetivo geral e os objetivos específicos.

A partir da definição dos objetivos, deverão ser construídas as metas e indicadores do programa. Cada objetivo específico deve ter uma ou mais metas. Deverão ser apresentados indicadores de resultados do programa e não somente indicadores operacionais.

O programa proposto deverá ter como público as comunidades afetadas pelo empreendimento e pelos acessos temporários e permanentes, representantes do poder público e população em geral.

Recomenda-se que, no detalhamento do programa, sejam indicadas ações de comunicação direcionadas para cada público.

Deverão ser previstas ações para as fases prévias e de implantação do empreendimento. Para a fase de operação, a comunicação social deverá inserir medidas de Comunicação Social Durante a Operação do Programa de Gestão Socioambiental da Operação. No entanto, sugere-se que o Programa de comunicação social contenha ações para todas as fases do empreendimento.

Ademais, desde o início do Programa de Comunicação Social, o empreendedor necessita disponibilizar um sistema de atendimento a consultas e reclamações, funcionando como uma ouvidoria específica para o do empreendimento. Para tanto, deverão ser fornecidos aos cidadãos: um telefone 0800 e o link "Fale Conosco", por meio do qual podem ser enviados e-mails através de formulários disponibilizados nesse canal. Sugere-se que estes canais sejam amplamente difundidos nos municípios afetados, assim como disponibilizados livros de registro nos canteiros, para o recebimento das reclamações. As campanhas de comunicação social devem prever a divulgação de formas e locais para endereçamento de consultas e reclamações e/ou outras formas de contato.

O canal de comunicação estabelecido por meio do 0800 deverá funcionar durante todas as fases do empreendimento. As ocorrências registradas no 0800 e seus respectivos encaminhamentos, deverão ser sistematizadas e apresentadas em relatórios ao IBAMA.

Ressalta-se que o programa não deve se limitar ao repasse de informações. É necessário buscar a interação com a comunidade; sendo fundamental a disponibilização contínua de informações e a criação de canais e ferramentas de comunicação para o diálogo entre o empreendedor e a comunidade do entorno do empreendimento.

O recebimento e a resposta às demandas, consultas, reclamações e sugestões dos trabalhadores deverão ser feitos pela construtora, sendo devidamente registrados, e supervisionados pelo empreendedor.

Para o público interno, sugere-se que seja produzida cartilha informativa sobre o Código de Ética e Conduta dos Trabalhadores da Obra, a fim de se evitar possíveis conflitos com a população local.

Todo material impresso e audiovisual produzido no âmbito do programa deverá obedecer ao estabelecido na Instrução Normativa IBAMA nº 02/2012.

Por fim verifica-se que o programa apresenta objetivos e escopos genéricos e deveria ser refeito.

#### *10.2.29 Programa de Proteção dos Recursos Históricos/Arqueológicos*



De acordo a Portaria Interministerial no 060/2015, cabe ao IPHAN a análise deste Programa.

#### 10.2.30 Programa de Desmobilização do Empreendimento

O programa apresentado é de caráter genérico e insuficiente, não sendo possível a sua análise.

#### Considerações finais sobre os programas ambientais

Conforme as avaliações acima, verifica-se que a maior parte dos programas de mitigação e monitoramento apresenta caráter de insuficiência em seu conteúdo, assim como não raro equívocos conceituais e de lógica na aplicação dos seus elementos e indicadores. Entende-se que grande parte destes problemas decorrem do deficiente diagnóstico do EIA, o qual devido ao caráter genérico, impediu o reconhecimento adequado dos impactos ambientais do projeto, e por consequência, a definição de ações posteriores vinculadas. Desta forma, as falhas no diagnóstico de impactos impediram a formulação de programas a estes relacionados, à exemplo da inexistência de um programas de monitoramento de praia para o acompanhamento dos efeitos da obra de recuperação de praia prevista no projeto, tanto na área que se pretende recuperar quando nas praias adjacentes.

Conclui-se assim que os programas necessitam de completa reelaboração, tarefa a ser embasada nos resultados de um diagnóstico ambiental efetivo.

#### 10.3 Compensação Ambiental (SEI 6568185)

Sugere-se que este item seja avaliado posteriormente, com dados atualizados do valor de referência do empreendimento, em caso de continuidade do Processo.

### 11 CONCLUSÕES (SEI 6568194)

É elencada uma série de aspectos positivos relacionados à implantação do empreendimento, sem, no entanto, ser assertivo quanto a sua viabilidade ambiental.

Entende-se que o capítulo de conclusão do EIA deveria indicar de forma clara, objetiva e imparcial, com enfoque nos impactos ambientais significativos, se, a partir dos estudos e implementação dos programas e medidas pelo empreendedor, o empreendimento possui ou não viabilidade ambiental, o que não foi alcançado.

### III - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, a análise do Estudo de Impacto Ambiental do Parque Eólico *Offshore* Caucaia, submetido como subsídio à avaliação de sua viabilidade ambiental, identifica que, já em sua forma, o EIA se caracteriza pela baixa qualidade da redação e revisão, contendo incontáveis erros ortográficos, de sintaxe e palavras mal traduzidas, quando o foram, tornando o texto, inúmeras vezes, ininteligível; repetição constante de informações em diversas seções do documento; informações contraditórias ou ambíguas (material a ser utilizado nos molhes, porto de apoio, etc), inserção de temas em títulos inapropriados (por ex., "Impactos" dentro de "Dados do empreendimento"; "Dados do empreendimento" dentro de "Alternativas locais", etc); longas descrições genéricas (por ex., métodos de dragagem), incluindo até mesmo opções não compatíveis com as obras propostas.

Em relação à equipe multidisciplinar que o elaborou, a folha de assinaturas foi apresentada em branco no estudo e, posteriormente apresentada de forma incompleta no documento SEI 7633794. As áreas de oceanografia e geologia não apresentam aparentemente nenhum responsável técnico habilitado. As duas geólogas encontram-se com CREA interrompido e nenhum oceanógrafo apresentou registro válido. A grande maioria da equipe está com CTF irregular e, como mencionado anteriormente, uma das biólogas da equipe solicitou que seu nome fosse desvinculado do EIA.

Verifica-se a necessidade de adequada avaliação e definição por parte do empreendedor para a questão envolvendo a extensão da área objeto de concessão pela União, em consonância com as reais restrições de acesso a que esta poligonal deverá ser submetida. Tais limites deverão ser precisamente definidos, assim como os usos possíveis, pois estes variam conforme a experiência internacional, desde a proibição completa de acesso até o uso compartilhado de áreas localizadas no interior do parque (Vasconcelos, 2019). A falta de informações e justificativas para a delimitação da área é séria limitação do EIA, a qual impede a avaliação dos impactos ambientais e questões relacionadas a conflitos de uso. Esta equipe sugere que tal questão seja devidamente avaliada pelo empreendedor e pelas autoridades competentes pela concessão da área, assim como pelo próprio IBAMA, após as definições necessárias.

Em relação ao conteúdo do EIA se identificam lacunas críticas. A quase totalidade dos mapas está em escala e resolução inadequadas, sem indicação das bases de dados. A ausência de definição quanto a alguns detalhes do projeto não prescinde da disponibilização, já na fase de licenciamento prévio, de um adequado diagnóstico ambiental da área de implantação, sem o qual fica prejudicada a análise de viabilidade ambiental, caso concreto do presente processo de licenciamento. Conforme Sánchez (2013), os estudos de base em um EIA têm três funções: fornecer informações para identificação e previsão dos impactos; contribuir para a definição dos programas de gestão ambiental; e estabelecer uma base de dados (com caráter quantitativo) para comparações futuras. No presente caso, o diagnóstico não desempenha

adequadamente nenhuma destas funções, pela insuficiência de informações sobre diversos temas, pequena especificidade local e ausência de parâmetros quantitativos.

Sabe-se que diversos grupos de organismos podem ser impactados pela implantação e operação do complexo eólico, como, por exemplo, os peixes, cetáceos e quelônios em decorrência dos ruídos, os organismos bentônicos devido à interferência no substrato e a fauna alada em função da movimentação das pás dos aerogeradores. O EIA, contudo, não caracteriza a situação atual da biota na área proposta para o empreendimento, sendo incerta a riqueza e abundância da ictiofauna, a existência de áreas de alimentação, reprodução e migração de cetáceos, quelônios e aves, a presença de recifes de coral ou bancos de algas, ou a estrutura da comunidade bentônica. Para os grupos tipicamente marinhos e também para a avifauna e quiropteroфаuna terrestres, que podem ocupar o espaço oceânico, o EIA não fornece subsídios mínimos para possibilitar uma avaliação quanto à extensão e importância dos impactos e, por conseguinte, à viabilidade de implantação do empreendimento no local. Apesar de expressamente solicitado no Termo de Referência, nada foi apresentado no que concerne à caracterização das comunidades pesqueiras, tal como sua localização e das principais áreas de pesca de acordo com as artes de pesca, estimativas do número de pescadores e embarcações que atuam na área de estudo, deixando sem resposta a extensão de mais um potencial conflito. Deve-se ressaltar que o diagnóstico adequado da área na fase de licenciamento prévio é essencial para, além da análise de viabilidade, identificar quais grupos apresentam real potencial de impacto e merecem a adoção de medidas mitigadoras e monitoramento e, também, desonerar o empreendedor de medidas concernentes a grupos inexistentes no local ou pouco relevantes.

É perfeitamente admissível a utilização de dados secundários no diagnóstico, desde que (i) sejam recentes, (ii) sejam representativos da Área de Estudo, (iii) apresentem metodologia adequada e (iv) seja informada a época do ano em que foram coletados. Entretanto, tais dados não foram sequer identificados e compilados, mesmo que existentes para alguns grupos (p.ex. [Campos et al., 2017](#); [Mota et al., 2017](#); [Soares, 2016](#); [Soares et al., 2018](#)). A coleta de dados primários na área marinha, essencial para caracterização dos componentes sensíveis e definição da linha de base a referenciar o monitoramento dos potenciais impactos do empreendimento, inexistiu.

Conforme pontuado ao longo do presente Parecer, no que concerne ao capítulo de diagnóstico do EIA, o que se identificou não foram fragilidades passíveis de saneamento via complementações, mas sua virtual ausência, demandando reelaboração por completo, segundo as diretrizes claramente indicadas em um Termo de Referência, de forma a subsidiar o reconhecimento dos impactos ambientais.

A citação constante e repetitiva do artigo de Lindeboom *et al.* (2012), "*Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone*", retratando apenas ausência de impactos ou impactos positivos, é uma abordagem frágil e tendenciosa em relação ao universo da literatura disponível. É dito que "*as turbinas eólicas não perturbam as aves*", "*com relação às aves, algumas espécies evitam o parque*", "*os resultados não indicam efeitos de curto prazo na flora e fauna marinha e na área arenosa entre os aerogeradores*" e "*o novo substrato rígido causou a alocação de novas espécies e novas comunidades da fauna*". Tais afirmações são generalizações inaceitáveis em um estudo que se pressupõe de elevado nível técnico e capacidade crítica, dada a relevância e dimensão do projeto em análise, visto que desconsideram farta bibliografia que indica ampla gama de impactos ambientais, além de superficiais e contraditórias. Assim, a avaliação de impacto e a análise de viabilidade ficam prejudicadas em função da deficiência do diagnóstico, impossibilitando concluir o grau de sensibilidade do ambiente ao projeto proposto.

A análise das alternativas locais é igualmente insuficiente, seja pela singeleza da matriz considerada, seja pela atribuição excessivamente discricionária e subjetiva de pesos (p.ex. presença antrópica), pela utilização de algumas informações incorretas (p.ex. áreas prioritárias para conservação desatualizadas) ou desconsideração de fatores importantes para a economia regional (p.ex. pesca e turismo).

Outro viés inadequado adotado pelo empreendedor é a associação entre o parque eólico *offshore* e as obras de proteção da costa e aumento de densidade da praia de Caucaia, vinculação esta que se considera artificial e inadequada. Artificial pois constituem projetos independentes, cada qual com sua avaliação específica de viabilidade, não interferindo a implantação de um na do outro e, pelo contrário, sua associação traz complexidade indesejável ao estudo e agrega impactos significativos ao projeto eólico. A instalação de aerogeradores em suas extremidades, dados os impactos de ruídos e sombras sobre a praia e as enseadas, locais de intensa agregação de pessoas por períodos prolongados, bem como os riscos identificados para o raio de distância de até 1.300 m de cada aerogerador, conforme exposto no próprio estudo de análise de riscos, vai de encontro ao uso turístico e de lazer inerente ao local. Em contrapartida, o acréscimo de geração de energia é desprezível, sendo compensado com vantagens econômicas e ambientais pela instalação de dois novos aerogeradores *offshore*. Desta forma, avalia-se ser ambientalmente inviável a implantação de aerogeradores nestes locais. Já o projeto dos molhes, louvável proposta do empreendedor, merece uma análise em separado, visto que tem natureza distinta e dissociada da geração de energia. Não há dúvidas que a área demanda um projeto de controle dos processos erosivos e recuperação costeira, seja por ação do poder público ou mesmo da iniciativa privada, mas embasada em estudo consistente dos elementos da oceanografia local e regional, assim como análise de alternativas tecnológicas, o que poderia inclusive ser avaliado com maior celeridade em licenciamento específico para tal intervenção, conduzido pelo órgão ambiental competente.

#### IV - CONCLUSÃO

Com base na análise exposta no presente Parecer, percebe-se um elevado grau de imaturidade do projeto, pois não estão definidas as intervenções e impactos relacionados à criação das áreas portuárias essenciais ao mesmo e/ou previsão de eventuais necessidades de expansão de portos de referência existentes, dragagens e criação de novas vias de acesso. Este fator torna incompleto o EIA quanto ao projeto concebido, acabando por desconsiderar todas as avaliações relacionadas a esta componente previstas no Termo de Referência, fator que prejudica diretamente o reconhecimento dos impactos ambientais e da viabilidade do projeto.

Em relação ao componente eólico *semioffshore* do projeto (instalação de aerogeradores nas extremidades dos molhes), os dados apresentados permitem desde já caracterizar sua inviabilidade, em função de seus impactos diretos (visual, sombras e ruídos) e riscos associados, os quais encontram-se em total dissonância com a vocação turística da área. Sobre a componente de projeto relacionada à contenção dos processos erosivos neste ponto do litoral, dada sua desvinculação com o objetivo desta tipologia de empreendimento, entende-se que deverá ser licenciado em processo específico, pelo órgão ambiental competente. Sugere-se que o empreendedor busque alternativas para materializar sua intenção de atuar no controle da erosão praial, pois a vinculação da implantação de molhes com a geração de energia não se justifica tecnicamente em termos de produção e impactos que seriam ocasionados.

A avaliação de alternativas locacionais apresentada no EIA apresenta muitas falhas e equívocos de entendimento que comprometem seu objetivo, não sendo uma capaz de auxiliar na tomada de decisão quanto à definição de uma alternativa locacional adequada e sustentável ambientalmente para um projeto tal como o que se encontra em análise.

Não foi realizado o adequado diagnóstico da área proposta para implantação do parque eólico *offshore* Caucaia, seja por meio da utilização de dados secundários ou primários, o que se refletiu em uma deficiente previsão de impactos ambientais, proposição de medidas mitigadoras e programas ambientais, assim como avaliação da viabilidade ambiental. Dada a insuficiência generalizada, não se entende que seja caso passível de correção por meio de complementações, mas somente pela efetiva realização do diagnóstico e etapas complementares do Estudo.

Assim, considera-se que o significativo grau de deficiência do EIA na totalidade dos itens previstos no TR emitido pelo Ibama, conforme exposto ao longo do presente Parecer, impede que o Estudo cumpra a sua função de analisar a viabilidade ambiental de um projeto desta natureza, configurando-se um documento pró-forma, o qual é incapaz de subsidiar o órgão ambiental na tomada de decisão.

Por fim, dado o cenário exposto no presente Parecer, esta equipe técnica recomenda:

1. indeferir a Licença Prévia para o Parque Eólico Offshore Caucaia;
2. realizar a cobrança do custo de análise conforme planilha em anexo (SEI 7925405), segundo Ficha de procedimentos 9/DILIC (SEI 6276112); e
3. proceder o arquivamento do presente processo de licenciamento, visto ser este o segundo EIA/RIMA apresentado para o mesmo projeto.

## Bibliografia

- Bailey *et al.* 2010. Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals. *Marine Pollution Bulletin* 60(6):888-897. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.01.003>
- Bailey *et al.* 2014. Assessing environmental impacts of offshore wind farms: Lessons learned and recommendations for the future. *Aquatic Biosystems* 10(8). <https://doi.org/10.1186/2046-9063-10-8>
- Bergström *et al.* 2014. Effects of offshore wind farms on marine wildlife - a generalized impact assessment. *Environ. Res. Lett.* 9 034012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/034012>
- Bim EF. 2020. Licenciamento Ambiental. 5ª ed. Ed. Fórum.
- Campos *et al.* 2017. Ecological indicators and functional groups of copepod assemblages. *Ecological Indicators* 83:416-426. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.018>
- Castro *et al.* 2012. O Complexo Vegetacional da Zona Litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. *Acta Botanica Brasílica*, 26(1):108-124. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000100013>
- CEMAVE/ICMBio. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB. [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/DCOM\\_Miolo\\_Rotas\\_Migratórias\\_2016\\_final.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/DCOM_Miolo_Rotas_Migratórias_2016_final.pdf)
- Coelho PA. 2004. Análise do macrobentos da plataforma continental externa e bancos oceânicos do nordeste do Brasil. Relatório final no âmbito do Programa REVIZEE. 81 p. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/\\_arquivos/bentos\\_ne.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/bentos_ne.pdf).
- Degraer *et al.* 2018. Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Assessing and Managing Effect Spheres of Influence. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, 136 p. [https://odnature.naturalsciences.be/downloads/mumm/windfarms/winmon\\_report\\_2018\\_final.pdf](https://odnature.naturalsciences.be/downloads/mumm/windfarms/winmon_report_2018_final.pdf)
- European Wind Energy Association. 2012. Wind Energy - The Facts: A Guide to the Technology, Economics and Future of Wind Power. London: Routledge. ISBN 1136548599, 9781136548598. <https://doi.org/10.4324/9781136548598>
- Goodale, MW & Milman, A. 2016. Cumulative adverse effects of offshore wind energy development on wildlife. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(1):1-21. <https://doi.org/10.1080/09640568.2014.973483>

- Gurgel-Filho *et al.* 2015. Pequenos mamíferos do Ceará (marsupiais, morcegos e roedores sigmodontíneos) com discussão taxonômica de algumas espécies. *Revista Nordestina de Biologia* 23(3):3-150. <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/revnebio/article/view/25904>
- ICMBio. 2011. Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas. Biodiversidade Brasileira, Nº 1. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/issue/view/13>
- Krelling, APM. 2010. A Estrutura Vertical dos Vórtices da Corrente Norte do Brasil/Ana Paula Morais Krelling. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010. XIV, 60 p.: il.; 29, 7cm. Orientador: Afonso de Moraes Paiva Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia Oceânica, . Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp141056.pdf>
- Lüdeke J. 2017. Offshore wind energy: Good practice in impact assessment, mitigation and compensation. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 19(1). <https://doi.org/10.1142/S1464333217500053>
- Marin, FO. 2009. A Subcorrente Norte do Brasil ao Largo da Costa do Nordeste. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Oceanografia Física, Universidade de São Paulo Instituto Oceanográfico, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21132/tde-22092009-142640/publico/FernandoMarin.pdf>
- Matthews-Cascon H. 2006. Biota marinha da costa oeste do Ceará. Série Biodiversidade, v. 24. Brasília: MMA. 248 p. Disponível em <https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html?download=915:serie-biodiversidade-biodiversidade-24&start=20>
- Meirelles *et al.* 2009. Cetacean Strandings on the coast of Ceará, Northeastern Brazil (1992-2005). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 89(5):1083–1090. <https://doi.org/10.1017/S0025315409002215>
- Mota *et al.* 2017. Composition and cross-shelf distribution of ichthyoplankton in the Tropical Southwestern Atlantic. *Regional Studies in Marine Science* 14:27-33. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2017.05.001>
- Sánchez LE. 2013. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos.
- Santos *et al.* 2019. Olive ridley inter-nesting and post-nesting movements along the Brazilian coast and Atlantic Ocean. *Endang Species Res* 40:149–162. <https://doi.org/10.3354/esr00985>
- Sforza *et al.* 2017. Guia de licenciamento tartarugas marinhas - Diretrizes para avaliação e mitigação de impactos de empreendimentos costeiros e marinhos. Brasília: ICMBIO, p. 130. Disponível em [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/guia\\_licenciamento\\_tartarugas\\_marinhas\\_v8.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/guia_licenciamento_tartarugas_marinhas_v8.pdf)
- Soares MO. 2016. The forgotten reefs: benthic assemblage coverage on a sandstone reef (Tropical South-western Atlantic). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(8):1585-1592. <https://doi.org/10.1017/s0025315416000965>
- Soares *et al.* 2018. Marine bioinvasions: Differences in tropical copepod communities between inside and outside a port. *Journal of Sea Research* 134:42–48. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2018.01.002>
- Vasconcelos RM. 2019. Mapeamento de modelos decisórios ambientais aplicados na Europa para empreendimentos eólicos offshore. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Diálogos setoriais União Europeia - Brasil. [http://www.sectordialogues.org/documentos/noticias/adjuntos/531e92\\_Mapeamento%20e%C3%B3licas%20offshore%20UE-IBAMA.pdf](http://www.sectordialogues.org/documentos/noticias/adjuntos/531e92_Mapeamento%20e%C3%B3licas%20offshore%20UE-IBAMA.pdf)
- Vasconcelos FP. 2018. Dinâmica costeira do litoral de Fortaleza e os impactos da construção dos aterros das praias de Meireles (beira mar) e Iracema sobre o litoral de Caucaia. Instituto de Estudos Pesquisas e Projetos da UECE-IEPRO. Laboratório de Gestão Integrada da Zona Costeira - LAGIZC. Disponível em: <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/04/Parecer-Técnico-Impacto-Aterro-Beira-Mar-outubro-2018.pdf>
- Zerbini *et al.* 1999. Programa de Avaliação e Ações Prioritárias para as Zonas Costeira e Marinha: Diagnóstico para os Mamíferos Marinhos. Disponível em [http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round8/perfuracao\\_R8/areas\\_Prioritarias/Mamiferos\\_marinhos.pdf](http://rodadas.anp.gov.br/arquivos/Round8/perfuracao_R8/areas_Prioritarias/Mamiferos_marinhos.pdf)
- World Bank Group. 2015. Environmental, health, and safety guidelines - Wind Energy. Disponível em [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics\\_ext\\_content/ifc\\_external\\_corporate\\_site/sustainability-at-ifc/publications/publications\\_policy\\_ehs-wind\\_energy](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/publications/publications_policy_ehs-wind_energy)
- Wratten *et al.* 2005. The Seascape and Visual Impact Assessment Guidance for Offshore Wind Farm Developers. Enviro Consulting Ltd and Department of Trade and Industry (DTI). Disponível em <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090609075315/http://www.berr.gov.uk/files/file22852.pdf>

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **ROBERTA MOTA CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE COX, Analista Ambiental**, em 08/07/2020, às 08:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **GABRIEL DE MOURA SCHREINER, Analista Ambiental**, em 08/07/2020, às 08:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **MOZART DA SILVA LAUXEN, Analista Ambiental**, em 08/07/2020, às 09:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS WAGNER VERAS MUNIZ, Analista Ambiental**, em 08/07/2020, às 09:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ibama.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **7922392** e o código CRC **0F19D3FC**.

---

Referência: Processo nº 02001.004096/2020-52

SEI nº 7922392