



Fortaleza, 26 de março de 2020

Contribuições acerca do EIA/ RIMA do Parque Eólico Offshore Caucaia, em resposta à Audiência Pública n. 01/2020 (11 de março de 2020, EEEF Celina Sá Morais, Icaraí, Caucaia - CE)

Recentemente, em publicação da Edição 6464 (Vol. 366) da Revista Science, de 25 de Outubro 2019, Veers et al. (2019) descreveram três "grandes desafios" que a energia eólica enfrenta para aumentar a sua contribuição no fornecimento global de eletricidade. Os autores enfatizaram a necessidade de avanços em matemática, ciência dos materiais, ciência atmosférica e engenharia, que englobam desde questões em escalas de tempo, à estabilidade das redes e níveis diversos de planejamento e gestão dos sistemas.

No entanto, Veers et al. (2019) negligenciaram incluir desafios, descritos, minuciosamente, em vasta bibliografia internacional, decorrentes da base territorial e de seus aspectos sociais, afetivos, produtivos, legais e naturais - necessariamente um fato em que devemos nos debruçar - e que influenciam, sobremaneira, a instalação e operação dos parques eólicos na plataforma continental *offshore*, no Ceará, no Brasil e no mundo. Esse desafio da análise socioterritorial e ecológica, também imposta ao licenciamento do Parque Eólico Offshore Caucaia, produz inúmeras indagações institucionais, políticas, sociais e éticas, com o objetivo de aperfeiçoar, incrementar e aprofundar as análises contidas nos documentos necessários para o licenciamento ambiental (EIA/ RIMA).

No Brasil, uma das principais formas de controle ambiental e social dos impactos de empreendimentos potencialmente poluidores é o licenciamento ambiental. Esta obrigatoriedade, as regras e etapas para avaliação dos estudos ambientais e auxílio na tomada de decisão acerca da autorização ou não de atividades impactantes estão previstas na Resolução 01/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 1986).

Pretendemos, com esta contribuição, incluir algumas questões que não foram previstas nos estudos de impacto ambiental (EIA/ RIMA), ou que foram citadas de modo insatisfatório ou falhos, conforme nossos estudos, literatura técnica e científica existente sobre usinas eólicas offshore citadas ao fim deste documento, instrumentos legais como as resoluções do CONAMA sobre o conteúdo de EIA e RIMA bem como os critérios de análise adotados.

1) Preâmbulo: A energia eólica é importante para o Brasil.

No Brasil, aproximadamente 26% da capacidade de energia eólica se desenvolveu na faixa de 5 km do litoral do Nordeste e do Sul do país (BRANNSTROM et al., 2018), sendo que a região nordestina corresponde a 85,4% do montante total de energia gerada por fontes eólicas (ABEEÓLICA, 2020). Isto ocorre em resposta aos subsídios governamentais, à alta qualidade do vento e ao aumento da demanda nacional por eletricidade. Conforme dados do Sistema de Geração da ANEEL (SIGA), a capacidade instalada de energia eólica nacional (15,5 GW) atual, que equivale a quase 9% da matriz de energia elétrica, coloca o Brasil como o país líder da América Latina e o oitavo maior do mundo (GWEC, 2019). Atualmente, o Brasil possui 635 parques eólicos distribuídos principalmente nas regiões Nordeste e Sul, com mais de sete mil torres eólicas, dispostas em áreas continentais (bioma Caatinga) e litorâneas (dunas e praias), com destaque aos estados da Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará e Rio Grande do Sul. Além disso, existem 5 projetos de parques eólicos *offshore* em processo de pedido de licenciamento ativo no sistema do IBAMA (Asa Branca/ CE, Caucaia/ CE, Jangada/ CE, Maravilha/ RJ e Águas Claras/ RS) e 2 arquivados (Petrobrás/ RN e Caju/ MA).

No estado do Ceará, para se ter uma ideia de dimensão e expansão desta matriz eólica, ocorreram rápidos aumentos de capacidade, saindo de 15MW, em 2002 (ANEEL, 2005), para 2 GW, em março de 2020, conforme dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (fevereiro/ 2020). Todavia, sabe-se que a energia eólica pode atingir, no Brasil, quase 21 GW (16% da geração de energia) até 2029, conforme projeções do Ministério das Minas e Energia (EPE, 2019).

Esses dados nos revelam que o país vem diversificando sua matriz energética, com fonte renovável há mais de uma década, o que é extremamente positivo, uma vez que toda nação precisa ter autonomia energética com alternativas de geração sem emissão de CO₂, considerando-se o cumprimento dos protocolos internacionais de redução de gases do efeito estufa, como o Acordo de Paris, instrumento legalmente vinculado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, com base no Relatório Especial do Painel

Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) sobre o Aquecimento Global.

2) A energia eólica é tida como uma fonte limpa de energia. Apesar disso, existem impactos ambientais e sociais associados à implementação dos projetos.

A implantação dos parques eólicos no Brasil foi difundida pelos governos, especialmente do Nordeste, como utilidade pública na perspectiva *win-win*, ou seja, uma “situação em que todos saem ganhando” (JUÁREZ et al., 2014, p. 833). Apesar de globalmente os parques eólicos serem retratados como uma alternativa de energia sustentável, em escala local e regional tais empreendimentos são responsáveis por impactos socioambientais negativos significativos, por exemplo: (1) impactos visuais nas paisagens (MIRASGEDIS et al., 2014), (2) impactos dos aerogeradores na mortalidade e afugentamento de pássaros e alteração das rotas migratórias (CARRETE et al., 2012, LUCAS et al., 2012, KIKUCHI, 2008, KUNZ et al., 2007) e morcegos (BARROS, MAGALHÃES, RUI, 2015; FERREIRA, 2019), (3) impactos na mortalidade de animais marinhos em plataformas offshore (SCHLÄPPY, ŠAŠKOV, DAHLGREN, 2014), (4) registro de baixo retorno econômico nas comunidades onde os parques foram instalados (MUNDAY, BRISTOW, COWELL, 2011, LANDRY, LECLERC, GAGNON, 2013), (5) impacto negativo na opinião pública sobre este tipo de fonte energética (SLATTERY et al., 2012), (6) impacto na interferência dos serviços de telecomunicação (ANGULO et al., 2014), (7) aumento na emissão de ruído e distúrbios do sono (AGUIAR, 2019, PEDERSEN; WAYE, 2007, BAKKER et al., 2012), (8) quando a instalação do parque é no litoral: desmonte e compactação de dunas e do solo, aterramento de lagoas interdunares, alteração de fluxos em sistemas litorâneos, alteração da vazão de aquíferos subterrâneos (MEIRELES, 2011, RABELO et Al., 2019), (9) desmatamento da vegetação nativa (bioma Caatinga e vegetação do complexo litorâneo) (NERI et al., 2019), (10) conflitos comunitários associados à alteração do modo de vida, (11) privatização de territórios comuns e dos acessos com bloqueio de tráfego dos habitantes locais com rotas utilizadas cotidianamente, (12) promessas não cumpridas de emprego, (13) acidentes devido à manutenção inadequada (GORAYEB et al., 2018).

A contradição entre os aspectos positivos da energia eólica e a grande demanda socioterritorial têm como manifestação conflitos sociais e ambientais relacionados à energia renovável que resultaram na “imposição” da energia eólica sem compensação ou mitigação às populações atingidas, quando os investidores e os gestores públicos (principalmente estaduais e municipais) valorizam mais os assuntos técnicos, como eficiência e qualidade do vento, acima

de considerações ambientais, econômicas e sociais, como os vínculos produtivos e de serviços ecossistêmicos dos territórios em mar e em terra.

3) Graves problemas do EIA/ RIMA do Parque Eólico Offshore Caucaia

Podemos apontar como fator que cria conflitos com a energia eólica as diferentes percepções de benefícios conforme a escala de análise (benefícios globais *versus* impactos locais), incidindo sobre a própria noção de “consciência ecológica” e “sustentabilidade” dos indivíduos que residem dentro ou fora do território impactado. Situação análoga pode ser vislumbrada em outras análises relacionadas à energia renovável, como a situação do atual projeto Parque Eólico Offshore Caucaia (Ceará), já em processo de solicitação de licenciamento prévio submetido ao IBAMA, sem estudos prévios consistentes, com alto nível de imprecisão dos dados.

Existem falhas, imprecisões e omissões significantes no diagnóstico do meio ambiente marinho (meio biótico, socioeconômico e físico), bem como a ausência de zoneamento ambiental marinho (1:5000), a ausência de análise do patrimônio arqueológico subaquático na área (mediante licenciamento do IPHAN) e incongruências e falhas nas medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento elaboradas sem base de dados primários marinhos (Capítulos V, V, VI, VIII, IX e X). Portanto, estas incoerências não permitem, no momento, a análise da viabilidade ambiental, social e econômica do empreendimento, pois não possui base sólida de dados técnicos e científicos, o que permitem enquadrar o EIA como de caráter protocolar (SANTOS, 2004; SANCHEZ, 2013) e sendo necessário ser totalmente refeito com base em dados técnicos e científicos sólidos no ambiente terrestre e, principalmente, no ambiente marinho no tocante aos aspectos arqueológicos, sociais, econômicos, oceanográficos e ecológicos, os quais serão os principais impactados com a instalação do empreendimento no mar.

De modo surpreendente e incongruente a preceitos técnicos, científicos e legais existentes na literatura especializada para EIAs (SANTOS, 2004; SANCHEZ 2013), o diagnóstico ambiental é basicamente focado no ambiente terrestre e costeiro (até a praia) como se a usina eólica Caucaia fosse implementada somente em zonas de dunas, tabuleiros costeiros ou em serras. Porém, a caracterização do empreendimento demonstra que a usina não será somente em terra, porém terá componentes costeiros e marinhos (Capítulo 2). A partir daí, o EIA demonstra uma desconexão e impropriedade em todas as seções a posteriori, sendo necessário ser refeito e reestruturado.

Neste sentido, a seção de síntese (páginas 4.538 a 4.540) só apresenta mapas de vulnerabilidade do ambiente terrestre desconsiderando, completamente, a vulnerabilidade do ambiente marinho onde as torres eólicas e o cabeamento submarino serão instalados (Capítulo 2) e onde se concentraram a maior parte dos impactos do empreendimento. Um outro exemplo, neste sentido, é que o levantamento da biodiversidade marinha (plâncton e bentos) só possui 2 páginas (páginas 4.454 a 4.546) e foi feito a partir de um caminhamento na praia sem nenhuma amostragem metodológica sólida e adequada com esforço amostral suficiente e grade amostral validada na área marinha, o que leva a dados pseudocientíficos, insuficientes, subestimados e sem qualquer validade para a tomada de decisão do empreendimento. Os dados existentes no diagnóstico ambiental do meio biótico marinho são incompatíveis, subestimados e omissos em relação a dados já existentes na costa do Ceará e na área de influência do empreendimento e descritos por Araújo et al. (2017), Mota et al. (2017), Campos et al. (2017), Soares et al. (2017, 2018, 2019), Freitas et al. (2019), dentre outras referências.

Não há quaisquer dados quantitativos e qualitativos como a diversidade, densidade, riqueza, biomassa e levantamento das espécies bentônicas, planctônicas e nectônicas e nem mapeamento detalhado dos ecossistemas bentônicos que serão impactados na AID (Área de Influência Direta) e ADA (Área Diretamente Afetada) e pela instalação e operação da usina eólica marinha, o que está em desacordo com as resoluções do CONAMA (01/1986 e 237/1997) e aspectos técnicos (SANCHEZ, 2013) de construção de EIA. Assim, o EIA apresenta uma clara falha na descrição do diagnóstico do meio marinho (Capítulo 4) por não ter ocorrido coleta de dados, o que leva à inconsistência nos capítulos posteriores (Capítulos 5 a 9) e subestimação de impactos e das medidas que permitiriam a sua viabilidade ambiental ou a tomada de decisão em audiências públicas.

O EIA elaborado não coletou dados primários na AID e na ADA no ambiente marinho referente à geologia, geomorfologia, recifes de corais, geoquímica dos sedimentos, bentos, fitoplâncton, zooplâncton, nectón, correntes, química e poluição marinha, ondas, marés e atividades socioeconômicas como pesca, turismo e mergulho. Não foram feitos embarques, mergulhos para coleta de dados e nem levantamentos oceanográficos compatíveis usando redes de plâncton, censos visuais de peixes, arrastos, Van Veen, Box Core, imageamento do fundo do mar com ROV, batimetria e mapeamento com técnicas consolidadas como do fundo marinho por Side Scan e modelos digitais do terreno.

Isto pode ser exemplificado na página 4.466, em que o estudo cita a ocorrência de arenitos apenas para a faixa de praia e que existem peixes recifais na área marinha, porém não descreve a ocorrência de arenitos submersos que formam a base dos recifes de corais (abaixo

da linha de maré) que podem ser soterrados, destruídos ou soterrados pela obra proposta. No referente à biodiversidade, as informações são baseadas em estudos qualitativos e dados secundários desatualizados, se restringindo à lista de espécies (principalmente terrestres) sem estimar o atual estado das populações e das espécies, conforme solicitado pelo TR (Termo de Referência) e pela legislação ambiental.

A área de influência do empreendimento Usina Eólica Marinha Caucaia apresenta Recifes de Corais (LEÃO et al., 2016). Os recifes de corais na área são formados principalmente pelo coral endêmico *Siderastrea stellata*, *Favia gravida* e Octocorais (SOARES et al., 2017, 2019). Este ecossistema é considerado o mais diverso e produtivo do ambiente marinho no planeta (HUGHES et al., 2018). Seus serviços ambientais incluem função de berçário e reprodução da vida marinha, captura de carbono, controle de enchentes, controle da erosão costeira, aumento da produtividade pesqueira, área de alimentação de espécies ameaçada e possui alto valor cultural e turístico associado a atividades de mergulho e pesca (COSTANZA et al., 2014). Segundo as referências citadas por Costanza et. al (2014), este ecossistema é o mais vulnerável e valioso do planeta, devido aos serviços ambientais fornecidos à sociedade. Cada hectare de recife de coral vale, por ano, US\$ 352.000. Porém, não é citado no EIA a ocorrência de recifes submersos, apesar da sua existência na área (SOARES et al., 2017, 2019), a área ocupada por estes sistemas, a perda socioeconômica com a perda destes ecossistemas e nem a falência de serviços ambientais pela extinção do *habitat* por soterramento, devido à execução da instalação das torres.

Sabe-se que a perda dos ecossistemas recifais que funcionam como uma barreira na área de influência pode levar, inclusive, ao aumento da erosão costeira (LEÃO et al., 2016) que já é alta no município de Caucaia. Além disso, tampouco há mapas em escala apropriada (1:2500) que sobreponham o mapeamento espacial dos recifes e o projeto de engenharia da usina eólica *offshore*, gerando uma omissão de informação e inexistência de alternativas locacionais e tecnológicas. Os impactos neste ecossistema irão levar a um grave dano de ordem econômica, social e ambiental para o Estado do Ceará, para o Brasil e para o planeta devido ao seu elevado capital natural para a humanidade.

O projeto apresenta forte apelo social e político local, especialmente vinculados à Prefeitura Municipal de Caucaia, que tenta gerenciar, sem sucesso e com pouco comprometimento social e eficácia no gasto público em obras de contenção um problema grave de erosão costeira do litoral do Icaraiá há mais de 20 anos, o que acarreta em graves prejuízos para os moradores locais, pois coloca em risco desde moradias de populações com perfil de alta vulnerabilidade socioeconômica, até pequenos comerciantes e moradores de condomínios de

classe média. Com o objetivo de obter melhor aceitação social ao projeto, o apelo deu-se com base na promessa de construção de 11 molhes no litoral de Icaraí, considerada como o grande “retorno social” da empresa à população local e à gestão municipal. Entretanto, a construção dos molhes deveria ser projeto de licenciamento ambiental específico conforme legislação ambiental específica e licenciamento junto à SEMACE, devido acarretar outros graves danos sociais, ambientais e ecológicos associadas as obras costeiras como profundas alterações na dinâmica costeira, redução de biodiversidade e perda de bens e serviços ambientais detectados na área de influência do empreendimento (PORTUGAL et al. 2016; PAULA et al. 2014, 2015, 2016; 2017; SANTOS SILVA et al., 2019). O EIA não apresentou mapas, custos das alternativas, impactos ambientais e características de projetos alternativos de engenharia costeira aplicáveis a área. Além disso, apresenta erros gravíssimos no sentido do diagnóstico do meio marinho, modelagem numérica e proposição destes molhes como será detalhado a seguir.

Quanto à descrição das propriedades oceanográficas da região a maior parte do documento faz apenas uma explanação didática sobre vários fenômenos físicos (ondas, marés, correntes) ao passo que não são descritas as reais condições da área de influência direta (AID) e indireta (ADA) do empreendimento. Nas poucas ocasiões em que os autores se referem à área de estudo, erros graves e básicos são cometidos no documento. Um exemplo destes erros se encontra na página 4.304, em que os autores do documento descrevem que a área costeira é influenciada pela corrente das Guianas, sem nenhuma referência científica. Isto demonstra a total falta de conhecimento oceanográfico dos autores do documento. Primeiro em qualquer livro didático de oceanografia é evidente que a Corrente das Guianas se localiza a mais de mil quilômetros do empreendimento, atuando a partir da região oceânica a frente da Venezuela. A Corrente Oceânica que atua na região oceânica adjacente ao empreendimento é a Corrente Norte do Brasil (SCHOTT et al, 1998), que possui outros valores de velocidades e com dinâmica completamente diferente do que o que aparece no texto. Porém, um erro ainda mais grave é afirmar que a corrente age sobre a área do empreendimento. A Corrente Norte do Brasil, assim como todas as correntes oceânicas de contorno incluindo a Corrente das Guianas, fluem fora da plataforma continental, no caso a aproximadamente 50 Km do empreendimento. Esta corrente de contorno, portanto, não tem nenhuma influência sobre o empreendimento e está erroneamente descrita.

Os autores descrevem ainda uma sobreposição de correntes de maré sobre a Corrente das Guianas, isto é completamente impossível e não possui nenhum embasamento teórico. Os autores fazem ainda referência a dados que teriam sido obtidos na localidade, quando na

verdade os dados foram coletados na plataforma do estado do Rio Grande do Norte como mostrado na figura 4.1.12.2.4. A posição de coletas destes dados está a mais de 500 km do empreendimento, e não reflete de forma alguma a realidade da região o que demonstra uma grave falha no diagnóstico e na análise de impactos ambientais e repercussões para a dinâmica costeira da área. Os autores não citam estudos realizados na região que possuem muitas informações não citadas, a exemplo de Freitas (2015) e Frota (2015).

Quanto à descrição do regime de ondas da região, também não há nenhuma referência a coleta local destes dados, muito menos de sua variabilidade. Não são discutidas, por exemplo, o tipo de ondas que ocorrem nos primeiros meses do ano que são completamente diferentes do que ocorrem no segundo semestre. Para a descrição de ondas da região existe um estudo sobre o regime de ondas na localidade do Porto do Pecém (SILVA et al., 2011), localizado a poucos quilômetros do empreendimento, que deveria ser usado e discutido na caracterização do empreendimento, porém não houve qualquer análise neste sentido.

Quanto à caracterização dos Parâmetros Físicos nas Áreas da Planta (temperatura, salinidade, luminosidade e turbidez), são apresentados valores de temperatura e salinidade sem nenhuma referência e metodologia de coleta que mostre onde e quando tais dados foram observados. Também não são apresentados e discutidos, em nenhum momento, a variabilidade temporal destes parâmetros para a AID e ADA. Quanto aos dados de turbidez, não é apresentado nenhum valor e nem discutido qual a interferência do empreendimento neste parâmetro no ambiente marinho.

Com relação ao emprego das simulações numéricas no estudo, na página 4.318, os autores do documento afirmam que *“Para obter resultados reais, são necessárias medições diretas de parâmetros físicos, medições de marés, correntes de maré e profundidade da área em estudo; esses parâmetros, associados ao vento predominante (Alísios) (persistente e influenciado pela ação da brisa local: dia e noite) na área de interesse, podem ter como premissa a obtenção de um modelo de circulação muito próximo ao observado”*. Este procedimento é conhecido como validação dos resultados numéricos e é essencial para mostrar que o modelo numérico reproduz, de forma adequada, as condições locais (HAIDVOGEL; BECKMANN, 1999). Porém, para total espanto, apesar dos autores afirmarem a necessidade desta etapa de validação, em nenhum momento ao longo de todo documento e seus anexos é feita uma comparação entre dados observados na localidade (que não existem) e dados simulados. Sem esta etapa de validação, qualquer resultado de modelagem numérica é inválido. Os resultados das simulações são essenciais dentro deste estudo, pois é através dos resultados de simulações numéricas hidrodinâmicas que se propõe a construção dos molhes com a

afirmação de que os mesmos evitarão erosão na região e criarão áreas calmas para recreação. Tal afirmação é feita sem mostrar, em nenhum momento, se as simulações são condizentes com a realidade, o que demonstra, claramente, os graves impactos de ordem social, econômica e ecológica que podem advir deste empreendimento no caso de aceitação do EIA da forma como foi produzido.

De forma específica, não é informado, em nenhum momento, a origem da batimetria (representação do fundo oceânico) utilizada nas simulações numéricas. Esta batimetria deve ser coletada localmente por metodologia apropriada, escala apropriada, e deve estar atualizada, de forma a representar corretamente as feições da localidade e gerar resultados adequados nas simulações. É também espantoso ver que as simulações foram forçadas apenas com a componente lunar semi-diurna M2, o que é totalmente inadequado pois isto não representa as variações na intensidade das correntes que ocorrem nas diferentes fases de maré (sizígia e quadratura) atuantes na área de influência marinha da região. Ressalta-se ainda que as simulações foram feitas usando-se ventos que não variam no tempo, não considerando, por exemplo, variações diárias (brisa marinha) e variações sazonais na intensidade e direção dos ventos. A inclusão desta variabilidade é essencial nas simulações, pois as correntes são diretamente influenciadas pelos ventos e os mesmos mudam, consideravelmente, na região de estudo entre o primeiro e o segundo semestre. As simulações também não consideram que as ondas mudam de altura e direção ao longo do ano e não são simulados os efeitos de ondas de direção norte que chegam à região no primeiro semestre (SILVA et al., 2011) e são altamente energéticas e impactam a área em questão. Por fim, existem erros básicos que mostram a falta de conhecimento da equipe técnica na área de oceanografia e modelagem numérica, ao passo que as legendas e o texto apresentam e discutem resultados sobre ondas (figuras 4.1.12.6.1.4 e 4.1.12.6.1.5) que na verdade são resultados de correntes! Tal falta de conhecimento é mostrada ainda nas legendas de diversas figuras ao longo da seção 4.1.12.6 que não identificam o que está sendo mostrado, a qual período de tempo a qual os resultados se referem ou mesmo as unidades dos resultados.

Assim, haja vista não haver dados oceanográficos na localidade do empreendimento, é necessário que sejam coletados dados de intensidade e direção de correntes, altura, direção e período de ondas por, pelo menos, um ano, para a produção do EIA, para informar o correto dimensionamento dos impactos ambientais da região. Estes dados são necessários para descrever de forma correta a circulação local e sua variabilidade temporal. Estes dados são ainda essenciais para a validação dos resultados das simulações numéricas, sem os quais os resultados não podem ser considerados. Também é essencial que no modelo sejam utilizados

dados de batimetria atualizados e em escala correta, forçantes de marés, ventos e ondas que representem a variabilidade local. Por fim, sugere-se que a equipe técnica conte com um profissional com formação em oceanografia física e modelagem numérica, afim de que não sejam cometidos erros básicos.

O trabalho de promoção do parque eólico foi feito, neste contexto, em vias populares com foco nos moradores que residem próximos ao litoral de Icarai (associações de corretores de imóveis, de síndicos dos condomínios à beira-mar e de surfistas, e proprietários e funcionários de barracas de praia), sendo negligenciadas as opiniões de moradores que não residem ali (durante a audiência pública) e sem considerar os impactos socioeconômicos e ambientais do empreendimento no próprio Icarai e nas praias a leste e a oeste (no EIA/RIMA) como os pescadores artesanais que usufruem dos recursos nas áreas de influência direta (AID), área diretamente afetada (ADA) e indireta (AII) do empreendimento. Ou seja, o que ficou claro, especialmente durante a primeira audiência pública, é que a construção dos molhes justifica a construção do parque eólico offshore, sendo utilizada como “moeda de troca”, de forma explícita e sem hesitação, pelos empreendedores e pelos representantes da prefeitura municipal, incluindo o empenho pessoal do próprio prefeito, presente na abertura da audiência.

Esse é um exemplo prático de projeto que, sem dúvidas, irá ocasionar diversos impactos negativos ao ambiente natural, sem precedentes na literatura científica, uma vez que o estudo de impacto ambiental elaborado é extremamente frágil, sem levantamento de dados primários *in loco* e sem análises comparativas com empreendimentos existentes em outros países, à despeito que este será o primeiro projeto no Hemisfério Sul global, ou seja, deveriam existir estudos com dados ambientais (geobiofísicos) e socioeconômicos sérios, atuais e consistentes. Em análise do EIA observa-se a ausência de coleta de dados do meio biótico marinho (plâncton, nécton e bentos), do meio físico (oceanografia, geologia, geomorfologia submarina, sedimentologia e modelagem costeira validada com dados coletados em campo) e meio socioeconômico (atividades de mergulho, pesca, extração de recursos, dentre outros). Exemplifica-se pelo fato de que o estado do Ceará na área de influência do projeto possui ecossistemas tropicais de altíssima biodiversidade e endemismo como recifes de corais (LEÃO et al., 2016), bancos de rodólitos (HORTA et al., 2016), praias arenosas e bancos de fanerógamas marinhas (COPERTINO et al., 2016), os quais possuem alta biodiversidade e são provedores de bens e serviços ambientais de alto valor econômico e social. Além disso, na área de influência direta existem inúmeras espécies ameaçadas e vulneráveis marinhas que não foram levantadas pelo estudo, mas constam em pesquisas já realizadas na área como os quelônios, peixes recifais e cetáceos (FREITAS et al., 2019).

No EIA não foi levantado nenhum destes dados sobre as espécies, ecossistemas e uso social e econômico destas áreas através da coleta de dados primários no ambiente marinho *offshore* pela equipe técnica responsável. Não houve embarques, mergulhos e levantamentos oceanográficos na ADA e AID. Por conseguinte, esta omissão no diagnóstico ambiental realizado não produz nenhum mapa do fundo marinho em escala detalhada (1:5000 ou 1:2500) onde serão implementadas as torres do projeto da usina eólica. Neste contexto, o EIA não apresenta estimativa da velocidade de decantação de sedimentos, dispersão da pluma e altura máxima da camada de deposição após a instalação das torres, bem como não apresenta caracterização geológica e geomorfológica da área de influência direta do empreendimento com base em dados primários como mapas de fácies sedimentares, litologia e batimetria associada no ambiente marinho. O EIA não apresenta a caracterização química do ambiente marinho com base nos parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 020/1984 e nem os possíveis impactos químicos (KIRCHGEORG et al., 2018), impactos visuais (MASLOV et al., 2017) e de circulação oceânica (MCCOMBS et al., 2014) das usinas eólicas *offshore* já detectados em outros locais.

A ausência desta informação básica e requerida legalmente pelo CONAMA 01/1986 e 237/1997 leva, conseqüentemente, à ausência de alternativas locacionais e tecnológicas (requerida pela legislação), como a diferente disposição das torres visando não impactar estes ecossistemas marinhos e torres eólicas flutuantes já utilizadas em outros países (CASTRO-SANTOS et al., 2020) e não analisadas como alternativa tecnológica para reduzir o impacto sobre os ecossistemas bentônicos como os recifes de corais, bancos de rodólitos e bancos de fanerógamas.

O EIA (no capítulo 3) utiliza áreas em uma escala incompatível com o planejamento de um empreendimento de usina eólica *offshore*. A escala utilizada é de toda a costa do Ceará o que se assemelha a metodologias de avaliação ambiental estratégica e não de EIA e RIMA, o que está em desacordo com estudos e guias técnicos de qualidade, como em SANCHEZ (2006). Esse erro grave no delineamento metodológico é detectado na página 3.52 “*Para o meio biótico a área escolhida, não apresenta áreas de conservação ou áreas sensíveis para a fauna/flora, em comparação com as outras alternativas, em que apresentam áreas de importância biológica nas suas proximidades*”. Além do erro ortográfico do documento, vislumbrado em diversas ocasiões, não foi feito levantamento de campo de ecossistemas marinhos através de embarques, mergulhos e mapeamento do fundo marinho para afirmar a inexistência de “áreas de conservação e sensíveis para a fauna e flora” como os recifes de corais, bancos de rodólitos e bancos de fanerógamas marinhas as quais existem na costa do Ceará. A escala usada (regional

e de toda a costa do Ceará) não permite tal afirmação para a ADA e a AID, pois não foram feitos levantamentos de campo e coleta de dados primários no ambiente marinho.

O delineamento das alternativas locais considera apenas o ambiente terrestre, porém a usina eólica possui componentes terrestres e marinhos diferenciando de uma usina que seja apenas costeira (sobre dunas), ou em serras e no semiárido nordestino. Além disso, o EIA desconsiderou o documento de Portarias do MMA referentes as Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha que possui áreas que serão impactadas pelo empreendimento. Não há, portanto, uma análise detalhada na ADA e na AID que permita traçar alternativas tecnológicas e locais. Portanto, o EIA não apresenta alternativas locais do projeto em escala compatível com *layout*, *design* e mapas explicativos com diferentes dimensões e localização das torres e das estruturas associadas. Assim como, não apresenta as vantagens e desvantagens do ponto de vista ecológico, social e econômico de cada alternativa local no ambiente marinho confrontando-a com a hipótese de não execução do projeto e ausência de impactos nos ecossistemas recifais (LEÃO et al., 2016; SOARES et al., 2017), bancos de rodólitos (HORTA et al., 2016) e bancos de fanerógamas marinhas (COPERTINO et al., 2016).

A ausência destas informações leva, inequivocamente, à subestimação de impactos negativos, à ausência de medidas mitigadoras com foco nas principais problemáticas do ambiente marinho, medidas compensatórias adequadas e estratégias de monitoramento adequado. Portanto, a ausência básica de dados básicos do ambiente marinho e de análises detalhadas nestes itens exigidos legalmente no Brasil gera a um grave risco social, econômico e ecológico já detectado na literatura internacional, associado à implantação do empreendimento Usina Eólica Offshore Caucaia.

O EIA, na análise de impactos ambientais, não apresenta os critérios adotados para a interpretação e análise das interações entre os impactos, o que está em desacordo com o TR e a legislação ambiental. A análise de impactos é subjetiva, baseada em um diagnóstico desatualizado e sem dados primários em vários temas ambientais no ambiente marinho (ver itens acima). Além disso, não foram empregados métodos clássicos de previsão de impactos (SANCHEZ, 2006), como modelagens que permitam a classificação dos impactos, e foi utilizado o método Checklist que já mostrou-se inadequado para usinas eólicas. O EIA não apresenta critérios objetivos que permitam a classificação dos impactos em diversos atributos, tais como a magnitude (pequena, média e alta) e importância, conforme orientado pelo TR e pela própria literatura citada no estudo. A matriz apresentou uma organização desequilibrada e incoerente entre o meio antrópico, meio físico e meio biológico devido à desconsideração dos

ambientes marinhos na área. Quando se faz o cruzamento destes subtemas do meio com os impactos na matriz, logicamente a quantidade de impactos no meio antrópico será superior. A matriz de impactos deve ser refeita, de modo a equalizar o número de temas ambientais dentro de cada meio, conforme orientado por guias técnicos como o de Sanchez (2006) e o método matricial de Leopold (1971). Somente neste modo de avaliação, com a matriz equilibrada, pode-se ter uma análise imparcial dos impactos, incluindo os dados primários do ambiente marinho que não foram levantados. Não foram ponderados, na análise de impactos, os impactos negativos de grande magnitude na saúde humana, impactos nas unidades de conservação marinhas, conectividade oceanográfica e nas áreas prioritárias marinhas do MMA, dispersão da pluma de sedimentos, erosão costeira devido obras costeiras, impactos na subsistência e segurança alimentar de pescadores, soterramento irreversível de recifes de corais, bancos de rodólitos e bancos de fanerógamas marinhas, impactos no patrimônio arqueológico subaquático, bem como impactos em espécies vulneráveis e ameaçadas de extinção marinhas. Assim, observa-se claramente que a quantidade de impactos negativos é bem superior.

A implantação deste projeto, se feita de forma irresponsável e imprecisa como está ocorrendo, irá impactar negativamente aspectos ecológicos, da dinâmica costeira, sociais e econômicos como as comunidades diretamente e indiretamente afetadas, inclusive a praia à oeste do projeto, o Cumbuco, hoje um dos maiores destinos turísticos do Ceará e Nordeste, onde tem uma das melhores praias do mundo para a prática de *kitesurf*, o que atrai visitantes de todos os continentes, especialmente o europeu. Nas próximas seções, iremos demonstrar as principais falhas que observamos no EIA/ RIMA com maior detalhamento.

Este processo de conflito já iniciou na primeira audiência pública do projeto, que ocorreu no dia 11 de março de 2020 na praia de Icaraí (Caucaia, Ceará), quando a empresa e a gestão municipal estimularam conflito aberto entre os moradores que se posicionavam contra ou a favor do projeto. Isto pode ser explicitado em situações, por exemplo, em que a representante da empresa que ficou responsável em esclarecer as dúvidas sobre o projeto, portou-se com posturas de deboche e falta de respeito em relação às pessoas que se posicionavam contra o projeto, inclusive com cenas flagrantes de humilhação, ridicularizando o fato de algumas pessoas, com baixo nível de educação formal ou mesmo analfabetas, não terem compreendido o RIMA ou a apresentação feita na primeira etapa da reunião. Situação semelhante revela-se quando, em tom de galhofa, a representante da empresa disse a um pescador, Presidente da Colônia de Pesca do Cumbuco, que iria “ensinar a ele a pescar”, excitando a “plateia” que estava a favor do projeto que, prontamente, expressou, em tom elevado, chacotas contra o pescador. Essas atitudes criaram e estimularam, continuamente, um

clima tenso por quase cinco horas de audiência (19:40 às 24:40h), avivando sentimento de rixa entre os dois grupos (pessoas contra *versus* pessoas à favor), e dando caráter contraproducente à reunião, gerando caos e isentando qualquer diálogo, reflexão ou análise sobre as implicações do projeto o que está em desacordo com as boas práticas técnicas e científicas de planejamento ambiental participativo de empreendimento (SANTOS, 2004; Sanchez, 2013).

- *O fato de existirem relações complexas entre os sujeitos sociais dentro da cadeia energética nos obriga a considerar:* (i) quais são os melhores arranjos institucionais que tornam possível o apoio social (aceitação/ rejeição) ao parques eólicos por residentes próximos? (ii) como os impactos econômicos podem ser maximizados para possibilitar o apoio público à energia eólica? (iii) como podemos garantir que a implantação da energia eólica adote os princípios da justiça social e distributiva, com a participação de moradores próximos aos empreendimentos nas tomadas de decisão, especialmente em contextos políticos caracterizados por estruturas e práticas antidemocráticas, situação corrente na região Nordeste? e (iv) como o desenvolvimento da energia eólica pode evitar práticas corruptas e o controle dos recursos naturais pelas elites locais, situações correntes previstas em nossos estudos¹?

- *As complexas relações entre sociedade e meio natural devem mencionar:* (i) a diversidade dos ambientes geobiofísicos do país, considerando-se as vastas áreas territoriais (continentais e marítimas) necessárias para a geração de energia eólica em grande escala; (ii) os parâmetros qualitativos e quantitativos que normatizam os impactos nas Paisagens, especialmente os de cunho cultural e patrimonial, com significados simbólicos e identitários relevantes para as comunidades locais.

- *Em relação à energia eólica offshore, temos os seguintes pressupostos:*

(i) Embora o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2019-2029, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) vinculada ao Ministério de Minas e Energia relata que a tecnologia eólica *offshore* ainda não apresente competitividade econômica frente às demais fontes energéticas renováveis no Brasil e, além disso, aponte horizonte de implantação somente a partir de 2027 (pg. 61), torna-se relevante considerar os possíveis impactos socioambientais dessa tecnologia. Até o momento, a tecnologia offshore apresenta discussões consistentes na literatura internacional, porém baixa aplicação das boas práticas internacionais relacionadas ao caso nacional, como pode se observar nas falhas detectadas e demonstradas neste estudo

¹Maiores informações podem ser acessadas na plataforma do Observatório da Energia Eólica: <http://www.observatoriodaenergiaeolica.ufc.br/>

referentes ao EIA da Usina Eólica Offshore Caucaia que desconsideraram inúmeros métodos, artigos e guias técnicos já existentes (ver literatura citada neste documento). Nosso foco, concentra-se, especialmente, nos impactos sociais que podem incorrer sobre as comunidades litorâneas ao longo da costa setentrional do Nordeste brasileiro onde existem, atualmente, projetos em licenciamento, em especial no Projeto do Parque Eólico Offshore Caucaia, cujo processo de licenciamento já está em curso no IBAMA.

(ii) Em análises realizadas durante a elaboração de tese de doutorado do PPGG/UFC² (2017 a 2021), tem-se discutido, em parceria com as populações litorâneas do Ceará, os possíveis impactos que a tecnologia de parques eólicos *offshore* podem ocasionar às atividades socioeconômicas e tradicionais dos pescadores e marisqueiras do Nordeste (XAVIER, GORAYEB, BRANNSTROM, 2019). Constatou-se, de modo preliminar, uma rica diversidade de espécies marinhas capturadas nos estuários, na praia e no mar litorâneo, até o talude da Plataforma Continental, mais de 100 espécies marinhas comerciais, mais de uma dezena de espécies de preservação ambiental (berçário de tartarugas, golfinhos, mero e peixes-boi) e milhares de famílias de pescadores artesanais (que utilizam embarcações à vela, tendo sido contabilizadas quase uma centena no litoral de Caucaia) que dependem, diariamente, da produtividade marinha. Entretanto, o diagnóstico ambiental do EIA não realizou qualquer levantamento deste tipo (dados primários e secundários) o que está em desacordo com a legislação ambiental vigente.

- Considerando-se os pressupostos descritos, acreditamos que os estudos de impacto ambiental do Parque Eólico Offshore Caucaia devem considerar:

(i) Os possíveis impactos sobre as espécies marinhas (peixes, tubarões, raias, tartarugas, cetáceos, fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, esponjas, briozoários, ascídeas, algas, corais endêmicos, etc.), ecossistemas tropicais na área de influência e diretamente afetada (recifes de corais, bancos de fanerógamas, bancos de rodólitos e praias arenosas) e ambiente natural de modo global (flora, mudança no fluxo sedimentar, aumento de erosão nas praias à oeste, alteração no padrão de circulação e correntes) (MCCOMBS et al., 2014), advindos da implantação dos parques eólicos marinhos. As torres de eólicas também podem facilitar a atração (e não a geração) de biomassa de ambientes naturais, levando à desestabilização dos

²Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará. Tese de doutorado intitulada “*Prognóstico de Impactos Socioambientais: Parques Eólicos Offshore em Águas Costeiras do Brasil.*” (2017 – 2021), autoria: Thomaz Xavier, orientadores: Profa. Adryane Gorayeb e Prof. Christian Brannstrom. <http://www.ppggeografia.ufc.br/index.php/pt-br/>

recifes de corais e rodólitos pela redução de biomassa (SIMON et al., 2013). Além disso, a colocação das torres podem facilitar a introdução de espécies exóticas como o coral-sol, ofiuroides e outras espécies já existentes na área de influência e não citadas (ARAÚJO et al. 2017; SOARES et al. 2016; CAMPOS et al. 2017) devido atuarem como recifes artificiais (VAN HAL et al., 2017). Estes aspectos não foram levantados no EIA. Inexistem dados quantitativos e qualitativos sobre a fauna e flora marinha com metodologia adequada e sazonal.

(ii) Deve-se considerar as eventuais influências e consequências que o cabeamento das linhas de transmissão, no eixo mar-terra, podem ocasionar sobre os ambientes naturais (fauna, flora, sedimentos, etc.).

(iii) A instalação de parques eólicos *offshore* podem resultar em significativas alterações dos modos de vida das comunidades de pescadores tradicionais e marisqueiras, uma vez que a alteração dos ecossistemas irá, necessariamente, influir na diversidade e produtividade pesqueira da região, além de ocupar parte territorial do mar litorâneo, correntemente utilizado para pesca (barcos à vela e botes), lazer e turismo, especialmente na praia do Cumbuco, à oeste do projeto, que poderá ser intensamente impactada pela erosão costeira devido à construção de molhes e das próprias torres. Estas análises de impactos não foram feitas com modelagem adequada e nem com dados primários coletados em campo.

(iv) O ruído gerado pelos motores e o movimento mecânico das pás, assim como o campo eletromagnético, certamente afetarão a fauna marinha local, cujas consequências podem ir desde a migração das espécies, mudanças no comportamento, até mesmo à extinção de algumas delas, afetando, possivelmente de maneira irreversível o equilíbrio ecossistêmico regional. O meio acadêmico já fornece pesquisas sobre a mortalidade de animais marinhos em plataformas offshore nos países onde essas estruturas foram implantadas (SCHLAPPY; SASKOV; DAHLGREN, 2014). Pelos cenários brevemente expostos, a disponibilidade de peixes, crustáceos, moluscos tendem a sofrer uma redução, afetando diretamente as comunidades tradicionais de pescadores não apenas de Iparana, Pacheco, Tabuba, Cumbuco, Pico das Almas e Barra do Cauípe, mas de todas as regiões vizinhas que têm na pesca não apenas uma atividade econômica, mas um modo de vida. Entretanto, estes levantamentos de dados primários e a análise de impactos à luz do conhecimento já existente pela humanidade em casos semelhantes não foi feito no EIA.

(v) Irá ocorrer alteração da direção e da velocidade local dos ventos provocada pelos aerogeradores (efeito esteira). Isto pode influenciar na navegação da atividade pesqueira. Além do fato de que os pescadores, mesmo os que possuem barcos a motor (menos de 10%) não podem se aproximar de estruturas no mar sem obedecer as Regras de Manobra e Navegação,

publicadas pela Marinha do Brasil, que evitam abalroamentos no mar. Nem mesmo essas regras básicas foram consideradas nos estudos de impacto ambiental do Parque Eólico Offshore Caucaia, ao contrário, é posto que as partes inferiores das torres, em ambiente subaquático, servirão de recifes artificiais e que será possível a pesca e navegação nesta área. Ressalta-se que as duas afirmações não têm embasamento científico e não estão de acordo com as normas da Marinha do Brasil (Diretoria de Portos e Costas).

(vi) Existência de “pesqueiros” paralelos à costa do município, e não apenas “a leste” do empreendimento, como aparece no EIA-RIMA, e indicação da Capitania dos Portos para a pesca artesanal em área que distância até 10 milhas da costa (18,52 km), onde todo o empreendimento se insere, o que poderá afetar substancialmente a atividade, prejudicando milhares de famílias que vivem no litoral de Caucaia, além de ocasionar a possível migração da fauna e mudanças nos habitats, tanto na implantação como na operação dos equipamentos. Outro aspecto diz respeito a limitação espacial da navegação, que precisa ficar muito claro no estudo, em todas as suas condicionantes para garantia de segurança dos pescadores, é preciso prever, com base no cenário atual, a eficiência dos tipos de embarcações e petrechos usualmente utilizados pelos pescadores, após a implantação dos equipamentos.

(vii) Um problema comum em outras comunidades próximas a Parque Eólicos, é a limitação do acesso dos espaços no entorno dos empreendimentos, inclusive com a privatização de áreas comuns (MENDES; GORAYEB; BRANNSTROM, 2016), sejam elas ruas, passagens ou caminhos utilizados pelos moradores. O cerceamento tanto das áreas de pesca no mar quanto da livre circulação de pessoas em terra, pode gerar insatisfações nas comunidades locais evoluindo a ponto de se transformar em tensões maiores com o empreendimento, ocasionando eventuais litígios jurídicos de grande desgaste para ambas as partes.

(viii) Inicialmente, a implantação de um empreendimento de grande porte em uma determinada região é vista como uma grande oportunidade também para a população local que alimenta esperanças de melhorias no aspecto de equipamentos e serviços públicos (estradas, energia elétrica, saneamento etc.) além da óbvia expectativa da geração de empregos para comunidade. Porém, muitos trabalhos acadêmicos expõem o que tem ocorrido com frequência na implantação dos Parque Eólicos no Ceará devido à pouca representatividade das comunidades locais na implantação dos projetos. Todavia, em muitos casos, o empreendimento é visto como algo isolado do contexto daquele espaço, com pouca interação positiva com a comunidade (GORAYEB; BRANNSTROM, 2016). Não vimos no EIA/ RIMA do Parque Eólico Offshore Caucaia planejamentos que antecedam essa problemática e, de fato, garantam benefícios continuados para as populações atingidas pelo empreendimento, não só no Icarai, mas também

em Iparana, Pacheco, Tabuba, Cumbuco, Pico das Almas e Barra do Cauípe; comunidades impactadas pelo empreendimento e desconsideradas nas medidas mitigadoras e compensatórias.

(ix) Relatórios do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) apontam a continuidade de elevação do nível dos mares. Os modelos numéricos, nuvens de pontos e criação de superfície 3D, georreferenciados (softwares de sistemas de informações geográficas, por exemplo: QGIS, ARCGIS ou CloudCompare), que são ferramentas essenciais, não foram utilizados no EIA. Estas abordagens subsidiariam o entendimento da dinâmica costeira em função dos espigões que serão construídos. O cenário mais provável em uma análise técnica não numérica é a de que, mesmo sendo curvos, esses espigões não possibilitam o *bypassing* de areia a determinada profundidade, o que promove a deposição das areias entre as estruturas, e o mesmo problema dará continuidade à erosão nas praias mais adiante, ou seja, especialmente em Tabuba e Cumbuco, sendo esta última, fortemente utilizada pelo turismo internacional, com resorts e infraestrutura para o *kitesurf*, além de ter diversos portos comunitários, pesqueiros e áreas de desova de tartaruga.

(x) Um empreendimento pioneiro como esse vai servir de diretriz para os outros que se instalarem não só no Brasil, mas em toda América Latina. Portanto, boas práticas adotadas agora podem se tornar um paradigma positivo, fazendo os gestores públicos, os órgãos de licenciamento ambiental, os empresários e a própria população local, refletirem sobre reforçar o aprimoramento dos processos de licenciamento e avaliar os aspectos positivos, o que ajudaria a diminuir a crescente percepção negativa que já se tem em vários países (PASQUALLETI, 2011).

3 – Existem propostas executáveis para um melhor gerenciamento das políticas de implementação de parques eólicos no continente e em áreas marítimas no Brasil.

Os nossos estudos visam justamente a compatibilização entre o desenvolvimento econômico, com a expansão energética de matriz renovável, e a justiça distributiva e processual da implantação dos projetos nas comunidades, ou seja, desejamos que os moradores diretamente e indiretamente afetados sejam beneficiados com a instalação dos projetos, para que não fiquem, simplesmente, com as externalidades negativas advindas deles. É importante trazer alguns exemplos concretos, considerando-se as experiências de outros países, de boas práticas relacionadas ao planejamento, instalação e operação dos parques eólicos, como os planos regionais e locais para a implantação de projetos de energia eólica da Alemanha, Irlanda, Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Holanda e Austrália que delineiam diretrizes claras para a integração de turbinas eólicas com outros usos da terra (GL, 2010; IWEA, 2012; IWEA, 2011;

CEC, 2013, WALKER e BAXTER, 2017; LIEBE et al., 2017; SOVACOOOL et al., 2016). Entretanto, as boas práticas de outros países não foram utilizadas no referido EIA e adaptadas ao contexto local.

Investidores Privados:

- 1) Pagamento de arrendamentos (equivalente aos *royalties* do petróleo) e aluguéis às associações comunitárias.
- 2) Mitigação de problemas relativos à construção do empreendimento.
- 3) Tributação apropriada do empreendimento, gerando divisas locais.
- 4) Geração de empregos diretos e indiretos, com responsabilidade de instrução técnica de moradores interessados nas comunidades.
- 5) Diálogo amplo, aberto, honesto e com embasamento científico em relação ao esclarecimento dos benefícios e impactos negativos do empreendimento, em seus vários níveis e nas diversas comunidades do entorno. É importante que este diálogo tenha aspectos deliberativos e não somente consultivos, como normalmente é realizado nos processos de licenciamento.
- 6) Criação de programas permanentes de educação e promoção de boas práticas voltadas à comunidade local.
- 7) Elaboração de estudos de impacto ambiental que tenham como premissa a conscientização pública, informação ampla e estratégias de comunicação acerca dos benefícios e possíveis danos ao ambiente natural, social e à saúde humana.

Poder Público:

- 1) Garantir a segurança legal da posse da terra pelas comunidades tradicionais e o uso tradicional dos recursos naturais (pesca artesanal, agricultura de subsistência, extrativismo animal e vegetal).
- 2) Intermediar e gerenciar os processos entre as empresas e as comunidades, garantindo a legalidade jurídica de todo o processo.
- 3) Construir de forma participativa dispositivos legais que normatizem a implementação da energia eólica a nível estadual e municipal, a partir da elaboração de leis e planos.
- 4) Construir de forma participativa zoneamentos estadual e municipal que identifiquem níveis de compatibilidade das regiões do estado com a implantação de parques eólicos, com ampla participação social e respeito as suas diferenças.

Parceria Pública-Privada

- 1) Abatimento das contas de energia dos moradores locais.

Outras políticas e práticas poderiam reduzir os conflitos relacionados à energia eólica (em terra e mar), como o estabelecimento de ferramentas legais para regular o desenvolvimento de parques eólicos nas escalas estadual e municipal, especialmente atualizando as leis municipais de zoneamento territorial, como o instrumento do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro, previsto na Política Nacional de Gerenciamento Costeiro (BRASIL, 1988, BRASIL, 2004) e atualmente em construção para o estado do Ceará.

A criação de um processo de zoneamento transparente, que identifique áreas nas quais os projetos de energia renovável são mais compatíveis com os assentamentos humanos e o uso de recursos, poderia evitar conflitos antes que eles surgissem. Isto proporcionaria oportunidades aos moradores afetados para expressar preocupações acerca desta atividade. Além disso, o desenvolvimento de Estudos de Impacto Ambiental fundamentados em princípios de disseminação e participação do público, comunicariam melhor as informações do projeto de energia renovável aos membros da comunidade.

Todavia, é importante que os órgãos estaduais de meio ambiente e o IBAMA (órgão licenciador dos parques eólicos offshore) utilizem esses estudos técnicos para fundamentarem as deliberações referentes às etapas de licenciamento ambiental. Ressalta-se esta importância em relação, especialmente, ao Parque Eólico Offshore de Caucaia, que está em pleno processo de tramitação de licença ambiental prévia. Destaca-se que os estudos ambientais não possuem nível de detalhamento exigido para este tipo de empreendimento, considerando o risco de geração de impactos negativos de elevada magnitude para os meios físico, biológico e socioeconômico, além disso não considerou na sua base de resultados e análise as pesquisas científicas realizadas em centros renomados locais, como a Universidade Federal do Ceará, a Universidade Estadual do Ceará e o Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR que pesquisam há décadas os sistemas ambientais e sociais do Estado.

4 – Principais desafios atuais para a ampliação da energia eólica offshore no país.

Nossas pesquisas revelam que os problemas ocorrem principalmente devido à precariedade fundiária, com a falta de posse segura das terras pelas comunidades tradicionais, assim como a insegurança, por parte dessas comunidades, do uso dos recursos naturais, apesar do Decreto 6040/ 2007 ter estabelecido diretrizes para a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais. Outro desafio importante diz respeito à fragilidade dos sistemas judiciais para garantir os direitos dos moradores das comunidades locais, existentes próximas aos parques eólicos ou afetadas diretamente por eles.

- De forma pragmática, os gestores e tomadores de decisão devem responder às seguintes perguntas, que não foram contempladas no EIA/RIMA:

1) Qual a opinião em relação à instalação do parque eólico offshore, incluindo seus benefícios e impactos, dos pescadores artesanais, moradores, comerciantes e empresários que trabalham com a atividade turística (donos de resorts, restaurantes e barracas de praia, associações de bugueiros, associações e escolas de *kitesurf*) e residem nas praias de Iparana, Icaraí, Pacheco, Tabuba, Cumbuco, Pico das Almas e Barra do Cauípe?

2) Quais as zonas de pesca? Quais os ecossistemas marinhos (com mapeamento detalhado de 1:2500 ou 1:5000) que serão impactados pelas torres e sistema de cabos? Quais espécies marinhas residem e visitam a área e os impactos sobre elas? Qual a diversidade, densidade, riqueza, abundância e biomassa da vida marinha (plâncton, nécton e bentos) antes da instalação da usina eólica? Qual a produtividade pesqueira? Onde existem portos comunitários? Qual a quantidade e o tipo de embarcações? Ressalta-se aqui que os pescadores apontam a existência de um berçário de lagostas situado entre 1 e 5km de distância da costa, desde Iparana até a Barra do Cauípe. Observamos que recentemente foram descobertos locais de desova de tartarugas em praias do setor leste e oeste ao empreendimento (Iparana, Pacheco, Tabuba, Cumbuco, Pico das Almas e Barra do Cauípe). É preciso assegurar a segurança dessa espécie protegida por lei (Lei n. 9605 de 12 de fevereiro de 1998).

3) Qual será o impacto à vida marinha e grupos tróficos (RAOUX et al., 2017), provocado pelas turbinas e pelos campos eletromagnéticos relacionados com as linhas de transmissão submarinas (construção, operação, manutenção e descomissionamento). É preciso fazer um levantamento criterioso de todas as espécies, e dentro do seu comportamento natural e das experiências internacionais verificar possíveis alterações com o empreendimento em face da sua localização e operação (inclusive, prevendo as expansões do projeto). Não são apresentados corredores por onde os pescadores poderão passar ou alternativas tecnológicas e locais das torres e dos cabos.

4) É necessário realizar estudos matemáticos e computacionais na área de influência do projeto que assegurem a continuidade das atividades e serviços ambientais atuantes na região, bem como as predições de qualidade ambiental nas praias e setores à jusante dos empreendimentos. Uma vez que, todo o custo com impactos futuros poderá anular as vantagens ora previstas. Especialmente, nas praias à oeste do empreendimento, como a Tabuba, Cumbuco, Pico das Almas e Barra do Cauípe.

5) É preciso, portanto, constar no estudo e projeto modelagens para prever o comportamento a curto, médio e longo prazos, em todos os aspectos relacionados aos organismos vivos e não

vivos, com a implantação e operação dos empreendimentos, bem como às atividades esportivas que dependem dos ventos e dinâmica das águas e que também movem o turismo local.

6) O quanto das rotas atuais de pesca serão alteradas pelo empreendimento? Quais serão as medidas mitigadoras?

7) Qual será o impacto paisagístico nos molhes e das torres eólicas nas atividades de lazer e turismo na costa de Caucaia? Pois, sabemos que não existe estudo científico conclusivo que afirme que os parques eólicos atraem o turismo, especialmente o turismo estrangeiro, uma vez que é comum paisagem tecnificada na Europa e outras localidades e os viajantes costumam procurar paisagens não intensamente transformadas pelas sociedades humanas e urbanizadas, para lazer e relaxamento (ARAÚJO, 2014). Estudos de usinas eólicas offshore em outros locais demonstram perdas econômicas nos valores paisagísticos, de visitas turísticas, de recreação e do preço das propriedades (VOLTARE et al. 2017; JENSEN et al. 2018), porém o EIA não fez a análise das perdas econômicas advindas da instalação e operação do projeto Eólica Offshore Caucaia.

8) Como se dará a mudança do regime de deposição de sedimentos na costa de Caucaia? Quais são os estudos fundamentais relacionados à direção de correntes, velocidade de ondas e fundo marinho? É apresentado um estudo realizado pelos próprios empreendedores porém sem validação de coletas de dados locais. A utilização de modelos sem validação de dados oceanográficos coletados no local é ineficiente e sem qualidade conforme abordado na literatura. O estudo menciona apenas modelos de circulação oceânica com a introdução dos molhes sem validação, ou seja, o modelo não corresponde aos impactos que irão ocorrer. Além disso, o diagnóstico apresenta apenas detalhamentos de informações continentais, e ainda assim, com mapas bem desatualizados e com baixa qualidade (sem elementos básicos como escala numérica e gráfica, coordenadas geográficas, *datum*, sistema de projeção etc.). Existe um documento exclusivo para detalhar os espigões, todavia, a metodologia e os cálculos que fundamentam a concepção deles não estão disponíveis. Quais são os impactos no meio biótico, socioeconômico e físico da instalação dos espigões?

9) Como serão as conexões em terra? Quais os locais exatos das subestações? Por onde vão passar os cabos? Haverá remoção de população ou alteração de infraestrutura?

10) Existem alternativas locacionais e tecnológicas para este empreendimento? Serão feitas adaptações conforme as orientações relacionadas aos aspectos ambientais e sociais?

11) Sabemos que existe um Termo de Referência da Funai no Processo do Ibama. Como serão conduzidos os processos avaliativos dos impactos sobre os índios Tapeba, uma vez que já está em processo de audiência e este estudo não foi realizado? Como será o impacto sobre a

comunidade quilombola Cercadão dos Dicletas, localizada no Icaraiá? Em consulta à Coordenação Estadual das Comunidades Quilombolas do Ceará (CEQUIRCE), soubemos que não houve consulta a esta população, por parte da empresa ou do município.

12) Qual o *know-how* da empresa e experiência em projetos similares?

Esta contribuição é assinada por: Pesquisadores do Observatório da Energia Eólica (<http://www.observatoriodaenergiaeolica.ufc.br>)

- Profa. Dra. Adryane Gorayeb, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará (UFC). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/7909668389011966>

- Prof. Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará (UFC). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2431893947841863>

- Prof. Dr. Christian Brannstrom, Departamento de Geografia da Texas A&M University, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará (UFC) Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4352682216800131>

- Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares, Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará (UFC). Endereço para acessar este CV: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4736011A5>

- Prof. Dr. Carlos Eduardo Peres Teixeira, Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará (UFC). Endereço para acessar este CV: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4778480A4>

- Profa. Dra. Tarin Cristino Frota Mont'Alverne, Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará (UFC). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3890234334285222>

- Prof. Dr. Leonardo Silva Soares, Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5352983119262178>

- Prof. Dr. Roberto Verdum, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3794501405530329>

- Prof. Rodrigo Guimarães de Carvalho, Departamento de Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4013877101488981>

- Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima, Departamento de Geografia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/2941361024141417>

- Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Piauí (UFPI). Endereço para acessar este

CV: <http://lattes.cnpq.br/5859482470227942>

- Prof. Dr. Antonio Ângelo Martins da Fonseca, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia (UFBA). Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/2100939179114481>

- Ms. Thomaz Xavier, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará (UFC). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/0799116321029037>

Referências Citadas

- ABEEÓLICA. Associação Brasileira de Energia Eólica. **Boletim anual de geração eólica, 2018**. São Paulo: 2019, 27p.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília: 1ª edição, 2005. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf>. Acesso em: 01 Dez. 2019.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Banco de Informações de Geração, 2019**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 01 Dez. 2019.
- ARAÚJO, R. C. P. Análise da Atitude dos Turistas com Relação ao Desenvolvimento da Energia Eólica no Litoral Cearense, Brasil. **Turismo & Sociedade**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 308-329, abril de 2014.
- ARAUJO, J. T et al. The invasive brittle star *Ophiothela mirabilis* Verrill, 1867 (Echinodermata, Ophiuroidea) in the southwestern Atlantic: filling gaps of distribution, with comments on an octocoral host. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 46, p. 1123-1127, 2018
- ÂNGULO, I; VEJA, D; CASCÓN, I; CAÑIZO, J; WU, Y; GUERRA, D; ANGUEIRA, P. Impact analysis of Wind farms on telecommunication services. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 32, p. 84-99, 2014.
- BAKKER, R.H; Pedersen, E; VAN DEN BERG, G.P; STEWART, R.E; Lok, W; Bouma J. Impact of wind turbine sound on annoyance, self-reported sleep disturbance and psychological distress. **Science of the Total Environment**. P.42-51. 2012.
- BRANNSTROM, C; GORAYEB, A.; SOUZA, W.; LEITE, N. S.; CHAVES, L. O.; GUIMARÃES, R.; GÊ, D. R. F. Perspectivas geográficas nas transformações do litoral brasileiro pela energia eólica. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 63, n. 1, p. 03-28, 2018.
- CAMPOS, C. C. et al.. Ecological indicators and functional groups of copepod assemblages. **Ecological indicators**, v. 83, p. 416-426, 2017
- CARRETE, M; SÁNCHEZ-ZAPATA, J. A; BENÍTEZ, J. R; LOBÓN, M; ONTOYA, F; DONÁZAR, J. A. Mortality at wind-farms is positively related to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. **Biological Conservation**, 145, p. 102-108, 2012.
- CASTRO-SANTOS, L., Managing the oceans: Site selection of a floating offshore wind farm based on GIS spatial analysis. *Marine Policy* 113, 103803, 2020.
- CEC. Community Engagement Guidelines for the Australian Wind Industry. Southbank, 2013, 80p.

COPERTINO M.S. et al. Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) habitats off the coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. **Brazilian Journal of Oceanography** 64, 2, 53-80.

COSTANZA et al. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v.26, pp 152-158, 2014.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. 2019. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2019 - 2029**. Ministério de Minas e Energia (MME): Brasília, 2019. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2029>>. Acesso em: 1 dez 2019.

FREITAS et al. Composition and structure of the ichthyofauna in a marine protected area in the western equatorial Atlantic: A baseline to support conservation management. **Regional Studies in Marine Science**. 25. 100488, 2019.. 10.1016/j.rsma.2018.100488.

FREITAS, P.P. Modelagem hidrodinâmica da circulação sobre a plataforma continental do Ceará - Brasil, Dissertação de mestrado Universidade Federal do Ceará, 2015.

FROTA, F.F. Correntes costeiras na plataforma norte do nordeste do Brasil, Dissertação de mestrado Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

HAIKVOGEL, D. B. and A. Beckmann, 1999: **Numerical Ocean Circulation Modeling**. Imperial College Press.

HORTA, P.A. et al. Rhodolith beds in Brazil: Current knowledge and potential impacts of climate change. **Brazilian Journal of Oceanography** 64(2),

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-87592016000600117

GL. Rules and guidelines industrial services: guideline for the certification of Wind Turbines. Hamburg, 2010, 339p.

GOMES, M. C. R; GORAYEB, A.; SOUZA, D. B.; SILVA, R. M. Analysis of the Levels of Alteration of Aquifers Caused by the Installation of Wind Farms on Dunes on the Coast of Ceará, Brazil. **Rev. Ambiente & Água**, vol. 14 n. 6, e2430 - Taubaté 2019.

doi:10.4136/1980-993X

GORAYEB, A., BRANNSTROM, C. Caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos de matriz renovável (parques eólicos) no nordeste do Brasil. **Revista Mercator**, v.15, p. 101-115, 2016.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A. J. de A.; MENDES, J. S. Wind power gone bad: Critiquing wind power planning processes in northeastern Brazil. **Energy Research and Social Science**, v. 40, p. 82-88, 2018. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629617304425?via%3Dihub>

GWEC. Global Wind Energy Council. **Global Wind Report: Annual Market Update 2018**. Brussels: Global Wind Energy Council, 2019.

HUGHES et al. (2018). Global warming transforms coral reef assemblages. **Nature**, volume 556, pages492–496.

IWEA. Best Practice Guidelines for the Irish Wind Energy Industry. Osberstown: Fehily Timoney & Company, 2012, 123p. IWEA. Health and safety guidelines for the onshore wind industry on the Island of Ireland. Osberstown: Fehily Timoney & Company, 2011, 59p.

JENSEN C.U., The impact of on-shore and off-shore wind turbine farms on property prices. **Energy Policy** 116, 50-59, 2018.

JUÁREZ, A. A.; ARAÚJO, A. M.; ROHATAGI, J. S.; OLIVEIRA FILHO, O. D. Q. Development of the wind power in Brazil; Political, social, and technical Issues. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** v. 39, 828-34, 2014.

KIKUCHI, R. Adverse impacts of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. **Journal for Nature Conservation**, 16, p. 44-55, 2008.

KIRCHGEORG, T. et al. Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. **Marine Pollution Bulletin** 136, 257-268, 2018.

KUNZ, T. H; ARNETT, E. B; COOPER, B. M; ERICKSON, W. P; LARKIN, R. P; MABEE, T; MORRISON, M. L; STRICKLAND, M. D; SZEWCZAK, J. M. Assessing Impacts of Wind-

- Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. **Journal of Wildlife Management**, 71(8), p. 2449-2486, 2007.
- LANDRY, M. A; LECLERC, A; GAGNON, Y. A methodology for the evaluation of the economic impacts of wind energy projects. **Energy & Environment**, 24(5), p. 735-748, 2013.
- LEÃO et al. Brazilian coral reefs in a period of global changes: A synthesis. **Brazilian Journal of Oceanography** (Impresso), v. 64, p. 97-116, 2016
- LIEBE, U.; BARTCZAK, A; MEYERHOFF, J. 2017. A turbine is not only a turbine: The role of social context and fairness characteristics for the local acceptance of wind power. **Energy Policy**, v. 107, p. 300-308, 2017.
- LUCAS, M; FERRER, M; BECHARD, M. J; MUÑOZ, A. R. Griffon vulture mortality at wind farms in
- MEIRELES, A. J. A. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais. **Confins (Paris)**, 11, p. 1-23, 2011.
- MASLOV, N. et al. Method to estimate the visual impact of an offshore wind farm. **Applied Energy**, 204, 1422-1430.
- MCCOMBS, M.P. Offshore Wind farm impacts on surface waters and circulation in Eastern Lake Ontario. **Coastal Engineering** 93, 32-39, 2014.
- MOTA, E.M.T. et al. Composition and cross-shelf distribution of ichthyoplankton in the Tropical Southwestern Atlantic. **Regional Studies in Marine Science**, v. 14, p. 27-33, 2017
- MENDES, J. S.; GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Diagnóstico participativo e cartografia social aplicados aos estudos de impactos das usinas eólicas no litoral do Ceará: o caso da Praia de Xavier, Camocim. **Geosaberes**, v. 6, n. 3, p. 243-254, 2016.
- MIRASGEDIS, S; TOURKOLIAS, C; TZOVLA, E; DIAKOULAKI, D. Valuing the visual impact of wind farms: An application in South Evia, Grece. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 39, p. 296-311, 2014.
- MUNDAY, M; BRISTOW, G; COWELL, R. Wind farms in rural áreas: How far do community benefits from wind farms represent a local economic development opportunity?. **Journal of Rural Studies**, 27, p. 1-12, 2011.
- NERI, M.; JAMELI, D.; BERNARD, E.; MELO, F. P.L. Green versus green? Adverting potential conflicts between wind power generation and biodiversity conservation in Brazil. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, p. 131-135, 2019.
- PEDERSEN, Eja; WAYE, Kerstin Persson. Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and well-being in different living environments. **Occup Environ Med**, v. 64, p. 480-486, mar. 2007.
- SCHLÄPPY, M; SASKOV A; DAHLGREN, T. Impact hypothesis for offshore Wind farms: Explanatory models for species distribution at extremely exposed rocky áreas. **Continental Shelf Research**, 83, p. 14-23, 2014.
- SCHOTT, F.A., et al. Transports and pathways of the upper-layer circulation in the western tropical Atlantic. **Journal of Physical Oceanography**, 28(10), pp. 1904-1928, 1998.
- SILVA, A. C., et al. Características das ondas "Sea" e "Swell" observadas no litoral do Ceará-Brasil: variabilidade anual e inter-anual. **Tropical Oceanography**, 39(2), 123-132, 2011.
- PAULA, D.P et al. Resposta de uma praia arenosa a um evento de ressaca do mar: o caso da Praia do Icaraí (Caucaia, Ceará, Brasil). **Ateliê geográfico (UFG)**, v. 11, p. 184-204, 2017.
- PAULA, D.P et al. Mudanças de curto prazo no balanço sedimentar da Praia do Icaraí (Caucaia, Ceará) durante uma ressaca do mar. **Scientia Plena**, v. 12, p. 1-12, 2016
- PAULA, D.P. Erosão costeira e estruturas de proteção no litoral da região metropolitana de Fortaleza (Ceará, Brasil): um contributo para a artificialização do litoral. **Rede : Revista Eletrônica do Prodem**, v. 9, p. 73-86, 2015
- PAULA, D.P. Alterações morfológicas na praia do Icaraí (Caucaia, Ceará) após a construção de um dissipador de energia para controle da erosão costeira. **Revista Geonorte**, v. 10, p. 12-16, 2014
- PORTUGAL, A. B. et al. (2016) Increased anthropogenic pressure decreases species

- richness in tropical intertidal reefs, **Marine Environmental Research**, Volume 120, Pages 44-54.
- RAOUX, A., Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm: Which effects on the trophic web Functioning? **Ecological Indicators**, v.72, 33-46, 2017.
- SANCHEZ, L.E. Avaliação de Impacto Ambiental. Oficinas de Textos. São Paulo. 2013.
- SANTOS, R.F. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004
- SANTOS SILVA et al. VARIAÇÃO MORFOSEDIMENTAR DO SETOR EXTREMO OESTE DA PRAIA DO ICARAÍ, CAUCAIA-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, p. 364-380, 2019
- SILVA, L. N. A. **Paisagem sonora e análise dos impactos causados por ruídos em parques eólicos na comunidade Xavier, Camocim, litoral oeste do Ceará**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará). Fortaleza, UFC, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/40937>
- SIMON T. et al. Fish assemblage on shipwrecks and natural rocky reefs strongly differ in trophic structure. **Marine Environmental Research** 90, 55-65. Doi: 10.1016/j.marenvres.2013.05.012
- SLATTERY, M. C.; JOHNSON, B. L.; SWOFFORD, J. A.; PASQUALETTI, M. J. The predominance of economic development in the support for large-scale wind farms in the U.S. Great Plains. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 16, p. 3690-3701, 2012.
- SOARES, M.O. Northward range expansion of the invasive coral (*Tubastraea tagusensis*) in the southwestern Atlantic. **Marine Biodiversity**, v. 48, p. 1651-1654, 2016
- SOARES, M.O. et al. The forgotten reefs: benthic assemblage coverage on a sandstone reef (Tropical South-western Atlantic). **Journal of The Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 97, p. 1585-1592, 2017
- SOARES, M.O. et al. Marine bioinvasions: Differences in tropical copepod communities between inside and outside a port. **Journal of Sea Research**, v. 134, p. 42-48, 2018
- SOARES, M.O. et al. Thermal stress and tropical reefs: mass coral bleaching in a stable temperature environment?. **Marine Biodiversity**, v. 49, p. 2921-2929, 2019
- SOVACOOOL, B. K. et al. Energy decisions reframed as justice and ethical concerns. **Nature Energy**, v. 1,, 2016.
- VAN HAL, R., Changes in fish communities on a small spatial scale, an effect of increased habitat complexity by an offshore wind farm. **Marine Environmental Research**, 126, 26-36, 2017.
- VEERS et al. Grand challenges in the science of wind energy. **Science**, 366, eaau2027, 2019. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/366/6464/eaau2027/tab-e-letters>
- VOLTAIRE, L. et al. The impact of offshore wind farms on beach recreation demand: Policy intake from an economic study on the Catalan coast. **Marine Policy**, 81, 116-123, 2017.
- WALKER, C.; BAXTER, J. "It's easy to throw rocks at a corporation": Wind energy development and distributive justice in Canada. **Journal of Environmental Policy and Planning**, v. 19, n. 6, p. 754-768, 2017a.
- XAVIER, T. GORAYEB, A. BRANNSTROM, C. Parques Eólicos Offshore no Brasil e os Potenciais Impactos Sociais: Aplicação de Matrizes SWOT. In.: GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. MEIRELES, A. J. A. **Impactos Socioambientais da Implantação dos Parques de Energia Eólica no Brasil**. 1 Ed. Fortaleza: Edições UFC, p. 145-156, 2019. Disponível em: http://www.observatoriodaenergiaeolica.ufc.br/wp-content/uploads/2019/07/livro_web.pdf

Referências Adicionais

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL-Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil** / Agência Nacional de Energia Elétrica. – Brasília: ANEEL, 2002. 153p.
- AMARANTE, O. A. C.; BROWER, M.; ZACK, J. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro.

- Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, 2001.
- AMARANTE, O.A.C.; Brower, M.; Zack, J & Sá, A.L.; 2001, **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**, Ministério de Minas e Energia - Brasília, Brasil, disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/index.php?link=/atlas_eolico_brasil/atlas.htm
- AQUILA, G., E. O.; PAMPLONA, A. R. Q., ROTELA JUNIOR, P; FONSECA, M. N. An overview of incentive policies for the expansion of renewable energy generation in electricity power systems and the Brazilian experience. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** v.70, p. 1090-1098, 2017.
- ARAÚJO, J. C. H. **As Tramas da Implementação da Energia Eólica na Zona Costeira do Ceará: legitimização e contestação da “energia limpa”**. 2015. 185p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- ARAÚJO, M. S. M.; FREITAS, M. A. V. Acceptance of renewable energy innovation in Brazil - case study of wind energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 12, n. 02, p. 584–591, 2008.
- ATLAS EÓLICO E SOLAR: CEARÁ**/ Elaborado por Camargo Schubert Engenheiros Associados... [et al]. – Curitiba: Camargo Schubert, Fortaleza: ADECE, FIEC, SEBRAE, 2019. Disponível em: <http://atlas.adece.ce.gov.br/>. Acesso em: Fev, 2020.
- BARROS, M.; MAGALHÃES, R. G. De; RUI, A. M. **Species Composition And Mortality Of Bats At Osório Wind Farm, Southern Brazil**. Maia Meio Ambiente Ltda. Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, UFPE. 2015.
- BAXTER, J. Energy justice: participation promotes acceptance. **Nature Energy**, n. 2, 2017.
- BAXTER, J.; MORZARIA, R.; HIRSCH, R. A case-control study of support/opposition to wind turbines: Perceptions of health risk, economic benefits, and community conflict. **Energy Policy**, v. 61, p. 931-943, 2013.
- BELL, D. et al. Re-visiting the 'social gap': Public opinion and relations of power in the local politics of wind energy. **Environmental Politics**, v. 22, n. 1, p.115-135, 2013.
- BELL, D.; GRAY, T.; HAGGETT, C. The 'social gap' in wind farm siting decisions: Explanations and policy responses. **Environmental Politics**, v. 14, n. 4, p. 460-477, 2005.
- BERGSTRÖM, L. et al. Effects of offshore wind farms on marine wildlife—a generalized impact assessment. **Environmental Research Letters**, v. 9, n. 3, p. 034012, 1 mar. 2014. Disponível em: <http://stacks.iop.org/1748-9326/9/i=3/a=034012?key=crossref.7a13f689ce96545b9902c9a9666f2435>
- BERMANN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. **Ciencia & Cultura.**, 60(3), São Paulo, 2008. ISSN.0009-6725
- BOYER, D. 2019. *Energopolitics: Wind and Power in the Anthropocene*. Durham: Duke University Press. 257pp.
- BRANNSTROM, C. A Q-Method Analysis of Environmental Governance Discourses in Brazil's Northeastern Soy Frontier, **The Professional Geographer**, 63:4, p. 531-549, 2011.
- BRANNSTROM, C. et al. Spatial Distribution of Estimated Wind-Power Royalties in West Texas. **Land**, v. 4, n. 4, p. 1182–1199, 2015. <http://www.mdpi.com/2073-445X/4/4/1182>.
- BRANNSTROM, C., GORAYEB, A., MENDES, J. S., LOUREIRO, C. V., MEIRELES, A. J. A., SILVA, E. V., FREITAS, A. L. R., OLIVEIRA, R. F. Is Brazilian wind power development sustainable? Insights from a review of conflicts in Ceará state. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** v.67, p. 62-71, 2017.
- BRANNSTROM, C.; TRALDI, M. Princípios e fundamentos das geografias da energia: Perspectivas da geografia anglo-americana. In A. Gorayeb, C. Brannstrom, & A. J. A. Meireles (Eds.), *Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil* (pp. 13-24). Fortaleza: Edições UFC, 2019.
- BRANNSTROM, C; JEPSON, W; PERSONS, N. Social Perspectives on Wind-Power Development in West Texas', **Annals of the Association of American Geographers**, 101(4), p. 839-851, 2011.
- BRANNSTROM, C; RAUSCH, L; BROWN, J. C; ANDRADE, R. M. T; MICCOLIS, A. Compliance and market exclusion in Brazilian agriculture: Analysis and implications for “soft” governance. **Land Use Policy**, 29, p. 357-366, 2012.

- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2001b. **Resolução n. 279 de 27 de julho de 2001**. Brasília: Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res27901.html>>. Acesso em: Fev, 2020.
- BRASIL. **Lei n. 9636, de 15 de maio de 1998**. Brasília: 1998. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1998/lei-9636-15-maio-1998-367785-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: Fev, 2020.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: 2001a, 42p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2014. **Resolução n. 462, de 24 de julho de 2014**. Brasília: 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=703>>. Acesso em: Fev, 2020.
- BRASIL. Superintendência do Patrimônio da União (SPU). **Portaria n. 89, de 15 de abril de 2010**. Brasília: 2010. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/docs/docs_outros_documentos/Portaria_SPU_89_2010.pdf/view>. Acesso em: Fev, 2020.
- BREUKERS, S.; WOLSINK, M. Wind power implementation in changing institutional landscapes: An international comparison. **Energy Policy**, v. 35, n. 5, p. 2737-2750, 2007.
- CAPELLÁN-PÉREZ, I.; CASTRO, C. de; ARTO, I. Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: Land requirements under 100% solar energy scenarios. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 77, p. 760–782, 2017. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032117304720#!>
- CAPELLÁN-PÉREZ, I.; CASTRO, C.; ARTOD, I. Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: Land requirements under 100% solar energy scenarios. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 77, p. 760-782, 2017.
- CHAVES, L.; BRANNSTROM, C.; SILVA, E. V. S. Energia eólica e a criação de conflitos: Ocupação dos espaços de lazer em uma comunidade no nordeste do Brasil, **Revista Sociedade e Território** v. 29, no. 2, p. 46-69, 2017.
- CHORLEY, R. J. (org.). The drainage basin as the fundamental geomorphic unit in water, **Earth and Man**. London: Methuen Co, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.
- DANTAS, E. J. A.; ROSA, L. P.; SILVA, N. F. S.; PEREIRA, M. G. Wind Power on the Brazilian Northeast Coast, from the Whiff of Hope to Turbulent Convergence: The Case of the Galinhos Wind Farms, **Sustainability** v. 11, no. 14, p. 3802, 2019.
- DE JONG, P., KIPERSTOK, A., SÁNCHEZ, A. S., DARGAVILLE, R., TORRES, E. A. Integrating large scale wind power into the electricity grid in the Northeast of Brazil. **Energy** v.100, p. 401-415, 2016.
- DEVINE-WRIGHT, P. Beyond NIMBYism: Toward an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. **Wind Energy**, v. 8, n. 2, p. 125-139, 2005.
- DEVINE-WRIGHT, P.; HOWES, Y. Disruption to place attachment and the protection of restorative environments: A wind energy case study. **Journal of Environmental Psychology**, v. 30, n. 3, p. 271–280, set. 2010. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0272494410000174>.
- DEVINE-WRIGHT, P.; HOWES, Y. Disruption to place attachment and the protection of restorative environments: A wind energy case study. **Journal of Environmental Psychology**, v. 30, p. 271-280, 2010.
- DUNLAP, A. **Renewing Destruction: Wind Energy Development, Conflict and Resistance in a Latin American Context**. New York: Rowman and Littlefield, 214pp.
- EVANS, A; STREZOV, V; EVANS, T. J. Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 13, p. 1082-1088, 2009.
- FAST, S. et al. Lessons learned from Ontario wind energy disputes. **Nature Energy**, 2016.
- FAST, S. Qualified, absolute, idealistic, impatient: Dimensions of host community responses to wind energy projects. **Environment and Planning A**, v. 47, n. 7, p. 1540-1557, 2015.

- FERREIRA, W. L. dos S. **Potenciais Impactos Ambientais De Parques Eólicos Sobre Morcegos No Extremo Sul Do Brasil**. In: Anais do X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Fortaleza. 2019.
- FILGUEIRAS, A.; SILVA, T. M. V. Wind energy in Brazil - present and future. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 7, n. 5, p. 439-451, 2003.
- FRATE, C. A.; BRANNSTROM, C. How do stakeholders perceive barriers to large-scale wind power diffusion? A q-method case study from Ceará State, Brazil. **Energies**, v. 12, n. 11, p. 2063, 30 maio 2019. <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/11/2063>.
- FRATE, C. A.; BRANNSTROM, C.; MORAIS, M. V. G.; CALDEIRA-PIRES, A. A. Procedural and distributive justice inform subjectivity regarding wind power: A case from Rio Grande do Norte, Brazil. **Energy Policy** v. 132, p. 185-195, 2019.
- GILL, A. B.; BARTLETT, M.; THOMSEN, F. Potential interactions between diadromous fishes of U.K. conservation importance and the electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments. **Journal of Fish Biology**, v. 81, n. 2, p. 664–695, jul. 2012. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1095-8649.2012.03374.x>.
- GORAYEB, A; LOMBARDO, M. A.; PEREIRA, L. C. C. Natural Conditions and Environmental Impacts in a Coastal Hydrographic Basin in the Brazilian Amazon. **Journal of Coastal Research**, 1, p. 1340-1344, 2011
- GORAYEB, A; SILVA, E. V; MEIRELES, A. J. A. Impactos ambientais e propostas de manejo sustentável para a planície flúvio-marinha do Rio Pacoti-Fortaleza/Ceará. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, Minas Gerais, 17(33), p. 143-152, 2005.
- GORAYEB, A; LOMBARDO, M. A; PEREIRA, L. C. C. QUALIDADE DA ÁGUA E ABASTECIMENTO NA AMAZÔNIA: o exemplo da bacia hidrográfica do rio Caeté. **Mercator** (Fortaleza. Online), 09, p. 135-157, 2010.
- GRANOVSKII, M; DINCER, I; ROSEN, M. A. Greenhouse gas emissions reduction by use of wind and solar energies for hydrogen and electricity production: Economic factors. **International Journal of Hydrogen Energy**, 32, p. 927-931, 2007.
- HORST, D. NIMBY or not? Exploring the relevance of location and the politics of voiced opinions in renewable energy siting controversies. **Energy Policy**, v. 35, n. 5, p. 2705-2714, 2007.
- HOUSER, C. Alongshore variation in the morphology of coastal dunes: Implications for storm response. **Geomorphology**, 199, p. 48-61, 2013.
- HOUSER, C. Relative Importance of Vessel-Generated and Wind Waves to Salt Marsh Erosion in a Restricted Fetch Environment. **Journal of Coastal Research**, 26(2), p. 230-240, 2010.
- HOUSER, C. Sediment Resuspension by Vessel-Generated Waves along the Savannah River, Georgia. **Journal Of Waterway, Port, Coastal, And Ocean Engineering**, 137, p. 246-257, 2011.
- HOUSER, C; LABUDE, B; HAIDER, L; WEYMER, B. Impacts of driving on the beach: Case studies from Assateague Island and padre Island National Seashores. **Ocean & Coastal Management**, 71, p. 33-45, 2013.
- HOWE, C. **Ecologics: Wind and Power in the Anthropocene**. Durham: Duke University Press, 2019.
- JABER, S. Environmental Impacts of wind Energy. **Journal of Clean Energy Technologies**, 1(3), p. 251-254, 2013.
- JANNUZZI, G. M. Uma Avaliação das Atividades Recentes de P&D em Energia Renovável no Brasil e Reflexões para o Futuro. Campinas, SP: **Energy Discussion**, Paper N° 2.64-01/03,2003, 2000.
- JEPSON, W. Measuring 'no-win' waterscapes: Experience-based scales and classification approaches to assess household water security in colônias on the US-Mexico border. **Geoforum**, 51, p. 107-120, 2014.
- JEPSON, W.; VANDEWALLE, E. "Household water insecurity in the Global North: A study of rural and peri-urban settlements on the Texas-Mexico border". **The Professional Geographer**. *No prelo*.
- JUARÉZ-HERNANDÉZ, S.; LEÓN, G. Energía eólica en el istmo de Tehuantepec:

- desarrollo, actores y oposición social. **Revista Problemas del Desarrollo**, v. 178, n. 45, p. 139-162, 2014.
- JULYARD, E. Região, tentativa de definição. **Boletim Paulista de Geografia do IBGE**, Rio de Janeiro, 186, 1965.
- LEOPOLD, L. B.; WOLMAN, M. G.; MILLER, J. P. **Fluvial processes in geomorphology**. San Francisco: W. H. Freeman Co, 1964.
- Southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. **Biological Conservation**, 147, p. 184-189, 2012.
- MARTINS, F. R.; GUARNIERI, R. A.; PEREIRA, E. B. O aproveitamento da energia eólica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 30(1), 1304, 2008.
- MEIRELES, A. J. A. **Impactos ambientais em áreas de preservação permanente (APP's) promovidos no campo de dunas da Taíba pela usina eólica Taíba Albatroz – Bons ventos Geradora de Energia S/A**. Parecer técnico elaborado para o Ministério Público Federal no Ceará (MPF/CE), 2008, 49p.
- MEIRELES, A. J. A., GORAYEB, A., SILVA, D. R. F.; LIMA, G. S. Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast. In: Conley, D.C.; Masselink, G., Russel, P. E., and O'Hare, T. J. (eds.), Proceedings of the 12th International Coastal Symposium. **Journal of Coastal Research, Special Issue**, nº 65, 2013, pp. 81-86.
- MEIRELES, A. J. A.; BRISSAC, S. G. T; SCHETTINO, M. P. O povo indígena Anacé e seu território tradicionalmente ocupado. **Cadernos do LEME**, 4, p. 115-235, 2012.
- MEIRELES, A. J. A.; GORAYEB, A.; SILVA, D. R. F; LIMA, G. S. Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast. **Journal of Coastal Research, Special Issue**, 65, p. 81-86, 2013.
- MEIRELES, A. J. A.; SILVA, E. V; THIERS, P. Os campos de dunas móveis: fundamentos dinâmicos para um modelo integrado de planejamento e gestão da zona costeira. **GEOSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 20, p.101 - 119, 2006. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/geosp/ojs-2.2.4/index.php/geosp/article/view/310/164>>. Acesso em: 13 de maio de 2011.
- MENDES, J. S. **Parques eólicos e comunidades tradicionais no Nordeste brasileiro: estudo de caso da comunidade de Xavier, litoral oeste do Ceará, por meio da abordagem ecológica/participativa**. 2016. 162p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- MILLER, L. M.; KEITH, D. W. Corrigendum: Observation-based solar and wind power capacity factors and power densities (2018 Environ. Res. Lett. 13 104008) **Environmental Research Letters**, v. 14, 079501, 2019.
- MILLER, L. M.; KEITH, D. W. Observation-based solar and wind power capacity factors and power densities. **Environmental Research Letters**, v. 13, n. 10, 4 out. 2018. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aae102>.
- MILLER, L. M.; KEITH, D. W. Observation-based solar and wind power capacity factors and power densities. **Environmental Research Letters** v. 13, 104008, 2018.
- MOLINA, F. S. 2007. **Turismo e produção do espaço: o caso de Jericoacoara, CE**. 2007. 150p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MULVANEY, D. **Solar Power: Innovation, Sustainability, and Environmental Justice**. Berkeley: University of California Press, 2019, p. 329.
- OSTROM, E. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. **Science**, 325, p. 419-422, 2009.
- PASQUALETTI, M. J. Opposing wind energy landscapes: A search for common cause. In.: **Annals of the Association of American Geographers**, v. 101, n. 4, p. 907–917, jul. 2011. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00045608.2011.568879>.
- PASQUALETTI, M. J. Opposing wind energy landscapes: A search for common cause. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 101, n. 4, p. 907-917, 2011a.
- PASQUALETTI, M. J. Social barriers to renewable energy landscapes. **Geographical Review**, v. 101, n. 2, 201-223, 2011b.

- RAND, B; HOEN. Thirty years of North American wind energy acceptance research: What have we learned? *Energy Research & Social Science* 29, 135,2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629617301275>
- RAND, J.; HOEN, B. Thirty years of North American wind energy acceptance research: What have we learned? **Energy Research and Social Science**, v. 29, p. 135-148, 2017.
- RIBEIRO, F. M. V. Turismo sexual na cidade de Fortaleza, estado do Ceará, e sua interface com a exploração sexual de crianças e adolescentes e com o tráfico de pessoas. In: Seminário Internacional Fazendo Gênero 10 (**Anais Eletrônicos**), Florianópolis, 2013. Disponível em: http://www.fg2013.wvc2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/old_20/1373300391_ARQUIVO_FernandaMariaVieiraRibeiro.pdf>. Acesso em: 1 dez 2019.
- RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2007. 222 p.
- ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystème et paysages, bilan et méthodes**. Paris: Armand Collin, 1991.
- RUEDA, E. C. Eólicos e inversión privada: El caso de San Mateo del Mar, en el Istmo de Tehuantepec Oaxaca. **Journal of Latin American and Caribbean Anthropology**, v. 16, n. 2, p. 257-277, 2011.
- SAIDUR, R; RAHIM, N. A; ISLAM, M. R; SOLANGI, K. H. Environmental impact of wind energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 15, p. 2423-2430, 2011.
- SANT'ANA JUNIOR, H. A.; SILVA, S. C. Taim: conflitos socioambientais e estratégias de defesa do território. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 7, n. 13, p. 159-172, 2010.
- SCHARER, R. Turismo sustentável: um estudo de caso sobre a experiência da comunidade de prainha do Canto Verde no litoral do Ceará. **Pasos Revista de Turismo y Patrimonio Cultural**, v. 1, n. 2, p. 231-242, 2003.
- SCHEIDEL, Arnim; SORMAN, Alevgul. H. Energy transitions and the global land rush: Ultimate drivers and persistent consequences. **Global Environmental Change**, v. 22, p. 588-595, 2012.
- SELL, J. C. **Diferentes modelos, diferentes caminhos: a busca pela sustentabilidade ambiental no município de Piratini**, RS. 2011. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- SHAW, K. et al. Conflicted or constructive: Exploring community responses to new energy developments in Canada. **Energy Research and Social Science**, v. 8, p. 41-51, 2015.
- SILVA, E. V.; GORAYEB, A.; MEIRELES, A. J. A; RODRIGUEZ, J. M. M. Landscape Geo-Ecology: Guidelines for the Environmental Management of the Estuarine Zones of the Northern Coast of Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 64, p. 1420-1424, 2011.
- SILVA, T. A.; ÁVILA, M. A. 2010. Turismo sexual e exploração sexual infantil: uma análise da atuação do programa sentinela em Ilhéus. **Pasos Revista de Turismo y Patrimonio Cultural**, v. 8, n. 1, p. 185-193, 2010.
- SLATTERY, M. C.; LANTZ, E.; JOHNSON, B. L. State and local economic impacts from wind energy projects: Texas case study. **Energy Policy**, v. 39, n. 12, p. 7930–7940, dez. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511007361>.
- SOVACOOOL, B. K. (2009) Rejecting renewables: The socio-technical impediments to renewable electricity in the United States. **Energy Policy**, v. 37, p. 4500-4513, 2009.
- SOVACOOOL, B. K. Rejecting renewables: The socio-technical impediments to renewable electricity in the United States. **Energy Policy** 37, 4500, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509004212>
- SOVACOOOL, B. K.; LAKSHMI RATAN, P. Conceptualizing the acceptance of wind and solar electricity. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, set. 2012. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032112003231>.
- SOVACOOOL, B. K.; RATAN, P. L. Conceptualizing the acceptance of wind and solar energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, p. 5268-5279, 2012.
- TANKHA, S. Lost in translation: Interpreting the failure of privatisation in the Brazilian electrical power industry. **Journal of Latin American Studies**, v. 41, n. 1, p. 59-90, 2009.

- TOKE, D.; BREUKERS, S.; WOLSINK, M. Wind power deployment outcomes: How can we account for the differences? **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, maio 2008. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364032106001626>
- TOKE, D.; BREUKERS, S.; WOLSINK, M. Wind power deployment outcomes: How can we account for the differences? **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 12, p. 1129-1147, 2008.
- TRALDI, M. Acumulação por despossessão: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro. 2019. 378p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP.
- VASCONCELOS, F. P. Riscos naturais e antrópicos na zona costeira. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 57, 2005, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBPC/UECE, 2005. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/.htm>> Acesso em: 10 jan. 2011.
- WALKER, C.; BAXTER, J. "It's easy to throw rocks at a corporation": Wind energy development and distributive justice in Canada. **Journal of Environmental Policy and Planning**, v. 19, n. 6, p. 754-768, 2017a.
- WALKER, C.; BAXTER, J. Procedural justice in Canadian wind energy development: A comparison of community-based and technocratic siting processes. **Energy Research and Social Science**, v. 29, p. 160-169, 2017b.
- WALKER, C.; BAXTER, J.; OUELLETTE, D. Beyond rhetoric to understanding determinants of wind turbine support and conflict in two Ontario, Canada communities. **Environment and Planning A**, v. 46, p. 730-745, 2014.
- WARREN, C. R. et al. 'Green on green': Public perceptions of wind power in Scotland and Ireland. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 48, p. 853-875, 2005.
- WARREN, C. R.; MCFAYDEN, M. Does community ownership affect public attitudes to wind energy? A case study from south-west Scotland. **Land Use Policy**, v. 27, p. 204-13, 2010.
- WESTERBERG, H.; LAGENFELT, I. Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. **Fisheries Management and Ecology**, v. 15, n. 5-6, p. 369-375, 22 out. 2008. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2400.2008.00630.x>.
- WISER, R.; BOLINGER, M. 2013 **Wind Technologies Market Report**. U.S. Department of Energy (DOE), 2013, 96p
- WOLSINK, M. Co-production in distributed generation: renewable energy and creating space for fitting infrastructure within landscapes. **Landscape Research**, v. 43, n. 4, p. 542-561, 19 maio 2018. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01426397.2017.1358360>.
- WOLSINK, M. Near-shore wind power-Protected seascapes, environmentalists' attitudes, and the technocratic planning perspective. **Land Use Policy**, v. 27, n. 2, p. 195-203, 2010.
- WOLSINK, M. Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of 'backyard motives'. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 11, n. 6, p. 1188-1207, 2007.
- WOLSINK, M.; BREUKERS, S. Contrasting the core beliefs regarding the effective implementation of wind power. An international study of stakeholder perspectives. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 53, p. 535-58, 2010.
- WÜSTENHAGEN, M.; WOLSINK, M.J.; BÜRER. Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy* 35, 2683, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421506004824>
- ZÁRATE-TOLEDO, E.; PATIÑO, R.; FRAGA J. Justice, social exclusion and indigenous opposition: A case study of wind energy development on the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. **Energy Research & Social Science**, v. 54, p. 1-11, 2019.