



Proposições de gestão ambiental na zona costeira de Icaraí de Amontada (CE), Nordeste, Brasil

Environmental management propositions in the coastal area of Icaraí de Amontada (CE), Northeast Brazil

Hugo Vicente Cordeiro Martins de Sousa ✉ , Francisco José Maciel de Moura ✉ ,
Ana Caroline Damasceno Souza ✉ 

Departamento de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil

E-mail: carolsouza.geo@gmail.com (ACDS); fmacieldemoura@yahoo.com.br (FSMM)

*E-mail para correspondência: hugo.vicentesouza@gmail.com (HVCMS)

Recebido (Received): 13/08/2021

Aceito (Accepted): 16/05/2022

Resumo: Nos últimos séculos a zona costeira tem sido intensamente ocupada, causando diversas pressões e impactos negativos nos ecossistemas. Como forma de gerenciar essa problemática, a gestão ambiental surge como alternativa viável ao planejamento das ações humanas e monitoramento ambiental. Esta pesquisa teve como objetivo propor medidas de gestão ambiental a partir da análise de impactos socioambientais no distrito de Icaraí de Amontada, município de Amontada (CE), Nordeste, Brasil. A metodologia empregada consistiu de pesquisa exploratória voltada à identificação e compreensão dos impactos ambientais, utilizando-se de matriz de Leopold para avaliação e mensuração dos danos para indicação das medidas de gestão aplicáveis a cada caso. As principais problemáticas ambientais identificadas foram: gerenciamento de resíduos sólidos, falta de implementação do saneamento ambiental e tratamento de água da região, ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente (APP) e indícios de erosão costeira. A partir disto, constatou-se a necessidade de aplicação das medidas propostas para um gerenciamento eficaz da zona costeira. As principais ações propostas foram: construção da rede coletora de esgoto; disponibilização de água canalizada; coleta, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos; desenvolver projetos de educação ambiental nas escolas do distrito; fiscalização e monitoramento ambiental, com concomitante implementação do Projeto Orla como ferramenta de gestão costeira; e programa de gestão ambiental para monitoramento e contenção da erosão costeira.

Palavras-chave: Impactos socioambientais; Legislação ambiental; Gerenciamento costeiro; Litoral oeste do Ceará; Praia de Icaraizinho.

Abstract: *In the last centuries, the coastal zone has been intensely occupied, causing several pressures and negative impacts on ecosystems. As a way of managing this problem, environmental management emerges as a viable alternative to planning human actions and environmental monitoring. This research aimed to propose environmental management measures based on the analysis of socio-environmental impacts in the district of Icaraí de Amontada, municipality of Amontada (CE), Northeast, Brazil. The methodology used consisted of exploratory research to identify and understand environmental impacts, using a Leopold matrix to assess and measure damage to indicate the management measures applicable to each case. The main environmental problems identified were: solid waste management, lack of implementation of environmental sanitation and water treatment in the region, irregular occupation in Permanent Preservation Areas (APP), and signs of coastal erosion. From this, it was verified the need to apply the proposed measures for effective management of the coastal zone. The main actions proposed were: construction of the sewage collection network; provision of piped water; collection, treatment, and proper disposal of solid waste; develop environmental education projects in schools in the district; environmental inspection and monitoring, with the concomitant implementation of the Orla Project as a coastal management tool; and an environmental management program to monitor and contain coastal erosion.*

Keywords: *Social and environmental impacts; Environmental legislation; Coastal management; West coast of Ceará; Icaraizinho Beach.*

1. Introdução

A zona costeira abriga a maioria das megacidades ao redor do mundo e passou a ter uma grande valorização devido à procura por melhorias de emprego, educação, bem-estar social, saúde humana, para fins econômicos, prática de lazer ou atividades turísticas (VASCONCELOS, 2005; ELLIFF; KIKUCHI, 2015). A partir do século XX as áreas costeiras passam a ser alvos de significativa valorização econômica e grande pressão demográfica, devido aos diversos interesses nas áreas litorâneas, por meio de complexa dinâmica social e ambiental, tendo como consequência diversos impactos ambientais negativos (PAULA; E DIAS 2015; CLAUDINO-SALES, 2020).

Conforme Pacheco (2015) a intensa ocupação da zona costeira é motivo de pressão nos ecossistemas e mudanças climáticas, tendo consequências diretas nas perdas econômicas e na destruição de bens da população residente e/ou trabalhadora nos litorais. Sendo assim, uma alternativa para diminuir a problemática dos impactos negativos está na gestão ambiental, que é um processo de planejar as ações humanas e posteriormente monitorar estas atividades (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

Nas últimas décadas os instrumentos que fazem a gestão pública diminuírem a problemática da poluição ambiental, impactos negativos e da ocupação desordenada tornaram-se de alto grau de relevância (SÁNCHEZ, 2008). De acordo com o IBAMA (2002), a gestão ambiental tem como objetivo a condução dos processos entre a interação do homem e os componentes físicos e bióticos da terra. O processo de gestão ambiental deve levar em consideração as dimensões: ambiental, social e econômica, com as tomadas de decisões a partir de uma visão sistêmica e de integração dos diversos níveis de governo, sendo baseada na gestão participativa para que a sociedade e o governo possam escolher as melhores alternativas para solucionar os problemas ambientais (IBAMA, 2002).

Na zona costeira do Ceará, especificamente no distrito de Icarai, na cidade de Amontada, o crescimento do fluxo de turistas em busca dos atrativos naturais nos últimos anos contribuiu para a expansão urbana do distrito, resultando no aumento de loteamentos e construções imobiliárias, de forma muitas vezes desordenada, além da atividade econômica voltada à construção de complexos eólicos (MONTEIRO, 2017; Nascimento, 2018; Sousa, 2020). Diante dessa problemática, esta pesquisa foi motivada a responder a questionamentos, tais como: quais os principais impactos socioambientais no distrito de Icarai de Amontada? Quais medidas no âmbito da gestão ambiental podem ser propostas para a área em estudo?

Deste modo, este trabalho tem como principal objetivo propor medidas de gestão ambiental a serem adotadas no distrito de Icarai de Amontada (Amontada, CE – Nordeste do Brasil), a partir da análise de impactos socioambientais e da legislação ambiental, justificando-se, portanto pelo fato de que esta área tornou-se um dos setores do litoral cearense mais pressionados em relação a múltiplos usos, em boa parte das vezes dissociados de um correto gerenciamento costeiro e de gestão ambiental. Dentre esses usos, destacam-se a atividade turística, o setor de geração de energia eólica e a expansão da rede urbana de forma acelerada. Ao tempo em que há benefícios do ponto de vista, por exemplo, do fortalecimento da economia local, através desses novos e massivos usos, a ausência da gestão ambiental pode acarretar no surgimento de novos problemas e na ampliação dos já existentes, para a zona costeira e para a sociedade local, reforçando a necessidade de estudos propositivos como este.

2. Área de estudo

O distrito de Icarai de Amontada está localizado no município de Amontada, litoral extremo oeste do Ceará, a 200 km da capital do Ceará (**Figura 1**). Com 24 quilômetros de litoral, o município tem no referido distrito a praia mais conhecida, também denominada Icarai, ou apenas Icarazinho (IPECE, 2017). Esta região tem clima semiárido, com pluviosidade média anual de 667mm, o regime é de mesomares semidiurnas, com amplitude de 3,2m na maré de sizígia, e ondas inferiores a 1m de altura, do tipo deslizante, e predomínio dos ventos alísios de SE, além de alísios de E (CLAUDINO SALES *et al.*, 2006, MESQUITA *et al.*, 2016; MONTEIRO, 2017; DHN, 2022).

A orla de Icarai de Amontada é classificada como semi-rural com desenvolvimento crescente, devido ao fluxo de turistas mais intenso nos últimos anos, que vão em busca dos atrativos naturais locais e do seu entorno, como a prática de *kitesurfe* e Regata de Pacote inclusive com campeonatos (O POVO, 2018; DIÁRIO DO NORDESTE, 2021), visitas a lagoa do Torto e as praias de Caetanos e Moitas. Atividades como os passeios de barco à margem do rio Aracatiaçu e de *buggy* realizados nas dunas no vilarejo de Caetanos se intensificaram com o turismo, existindo um aumento considerável no mercado imobiliário e o setor de serviços com a construção de pousadas, restaurantes e locais de entretenimento para suprir a crescente demanda de turistas (MONTEIRO, 2017).

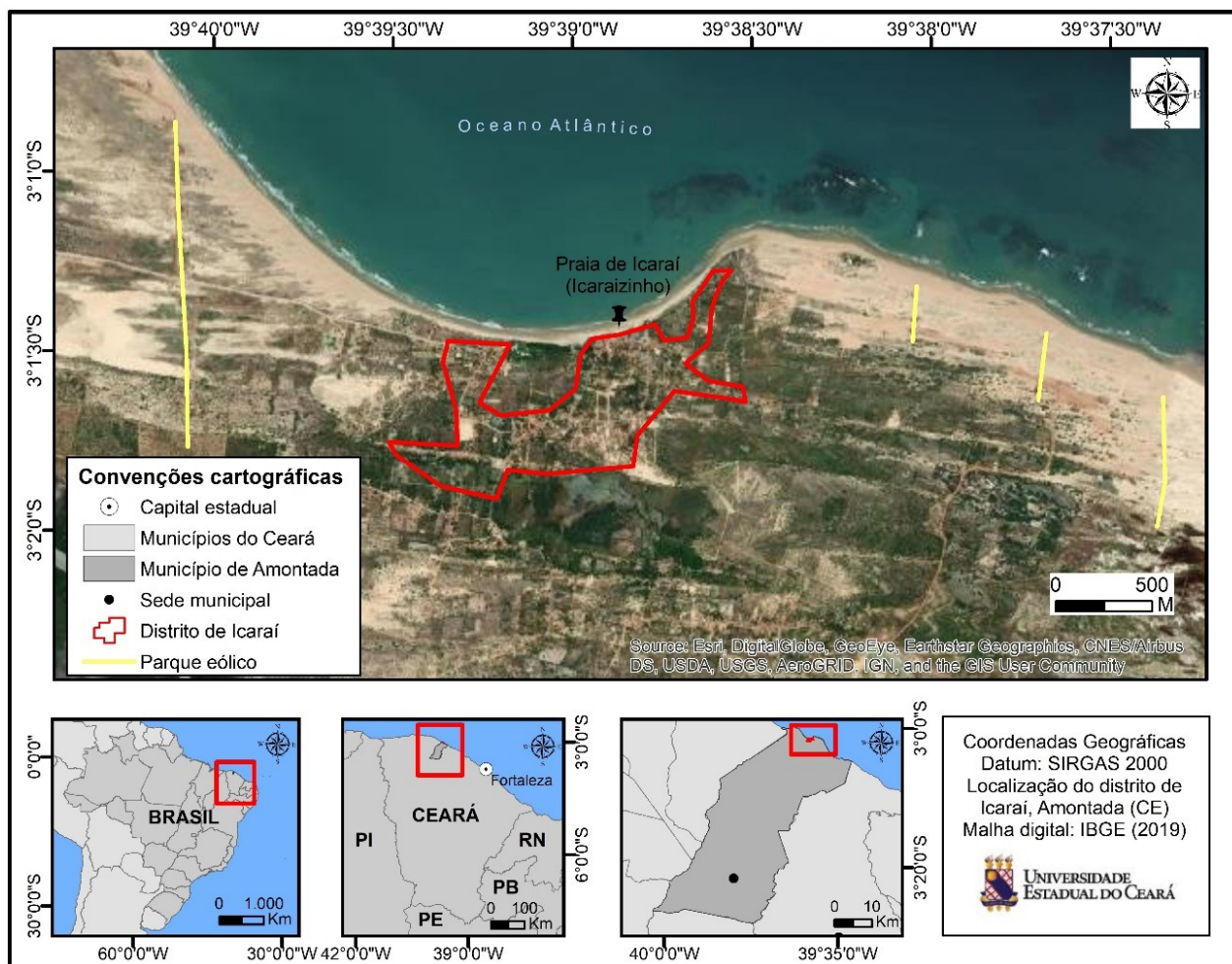


Figura 1: Localização da área de estudo. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Do ponto de vista dos sistemas ambientais, a área apresenta segundo Marinao e Lehugeurb (2007), feições naturais como a planície litorânea, com uma largura média de 20 km, composta de sistema de campos de dunas que se estendem em um cordão contínuo e paralelo a costa com uma faixa de terra de aproximadamente 3,0 km com orientação ESSE-NNW. De acordo com Souza (2009) as dunas mais antigas presentes no litoral estudado são fixas e ocorrem em pequenas quantidades; localizadas no limite dos tabuleiros costeiros entre os campos de dunas móveis.

Há expressiva ocorrência de dunas fósseis (eolianitos), localmente denominadas pelos moradores como “cascudo” ou “cascudo do fogo” (Figura 2 – A, B, C e D). De acordo com Rocha (2017) os eolianitos possuem características fossilizadas e que têm na sua constituição detritos biogênicos de origem marinha. Essas dunas fósseis têm a sua formação associada à precipitação de carbonato de cálcio, estando distribuídas por toda a extensão do corredor de dispersão eólica, originadas do continente durante fase de nível de mar abaixo do atual.

De acordo com estimativas do IPECE (2017), o abastecimento de água no município abrange aproximadamente 95% de taxa de cobertura urbana. Entretanto, em relação ao esgotamento sanitário, apenas cerca de 7% da área total do município apresenta cobertura urbana de esgoto. De acordo com Sousa (2020) a praia de Icarai de Amontada tem como uma das suas atividades econômicas mais significativas o turismo, além da pesca em alto mar com a utilização de jangadas e barcos motorizados, ou em áreas demarcadas chamadas de “currais de pescaria”, mais próximos ao litoral.

O Programa de Incentivo de Fontes de Energia Alternativa (PROINFA), criado em 2002 com o objetivo de diversificar a matriz energética do Brasil através de fontes renováveis e redução da emissão de gases estufa, implantou e expandiu a instalação de parques eólicos, e no estado do Ceará mais especificamente no distrito de Icarai de Amontada (Figura 2 – A), viabilizou a construção do Parque Eólico Icaraizinho com início das obras em 2006, entrando em funcionamento em 2009 (BARROSO NETO, 2010; SOUSA, 2014). Atualmente o Complexo Eólico de Amontada conta com a capacidade de 75,6 MW (IBITU ENERGIA, 2022).

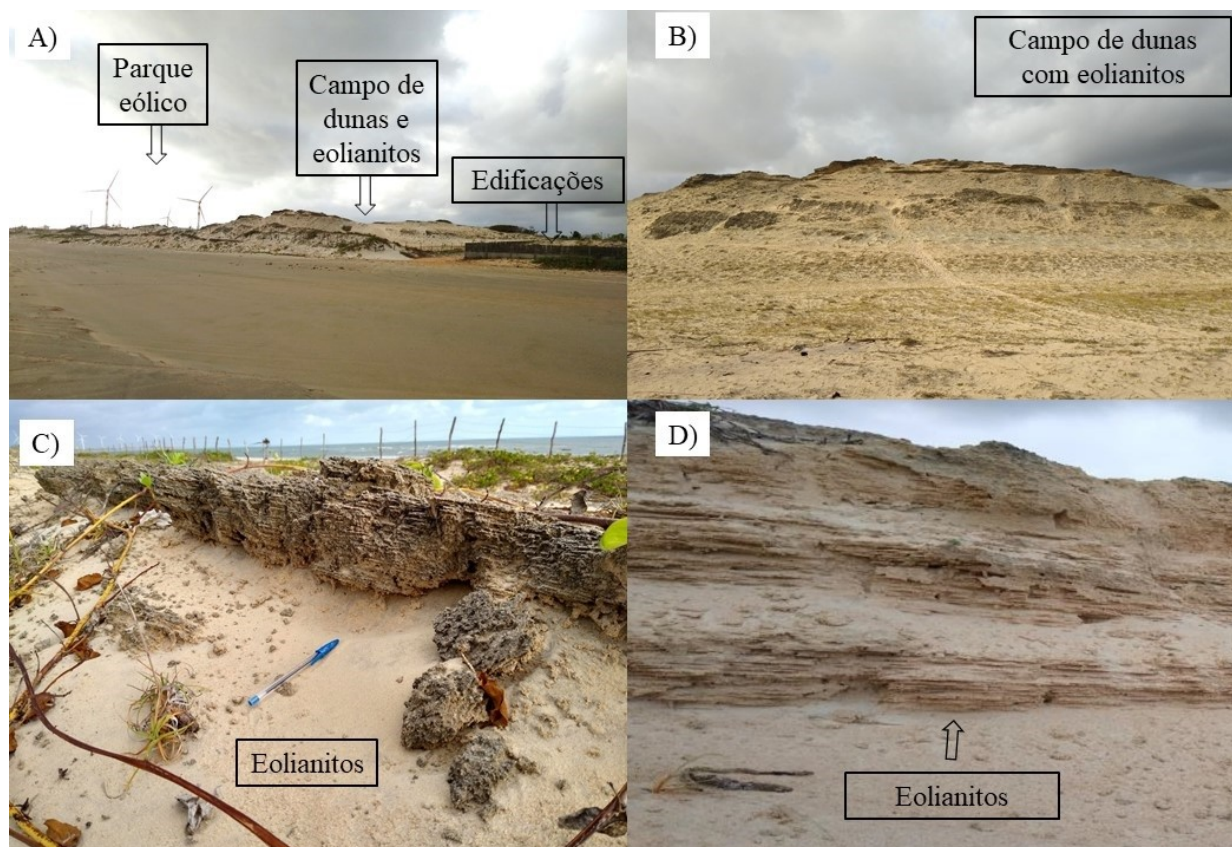


Figura 2: Campo de dunas, eolianitos e parque eólico em Icarai de Amontada, Ceará. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

3. Procedimentos metodológicos

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizado: I) levantamento bibliográfico e cartográfico da área a respeito da caracterização, dos principais impactos, legislação e práticas de gestão ambiental cabíveis a partir de artigos científicos, livros, monografias, dissertações e teses; II) atividades de campo no distrito de Icarai de Amontada; III) avaliação de impactos socioambientais utilizando a matriz de aspecto x impacto ambiental com referências e adaptação a matriz de Leopold (1971); IV) elaboração de sugestões e alternativas à implementação de melhorias das condições sanitárias e de ordenamento ambiental do distrito de Icarai de Amontada.

Para Sánchez (2008), a aplicação da matriz de Leopold permite a identificação da atividade ou problema socioambiental, possibilitando realizar uma avaliação dos impactos ambientais que estão ocorrendo na área de estudo. Em seguida, são elencados os aspectos ambientais no qual as atividades realizadas possam degradar o meio ambiente. O impacto ambiental define qual a alteração relacionada ao meio ambiente e em seu grau de magnitude do impacto, define se ele é positivo ou negativo. Já no grau de urgência foi admitido um valor numérico de (1) para atividades prioritárias, (2) atividades de segunda prioridade e, por fim, a (3) que define o grau de urgência de menor relevância. O grau de reversibilidade identifica o impacto possível de ser reversível, quando é possível reverter à tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do homem ou irreversível quando a atividade não é possível de ser revertida.

O grau de responsabilidade é definido através dos atores sociais envolvidos, sendo estes, a prefeitura, o governo estadual ou federal e os moradores e usuários de Icarai de Amontada, atribuindo responsabilidade direta ou indireta aos problemas ambientais elencados. No quesito gravidade, elencados pelos próprios atores sociais entrevistados no distrito (SOUSA, 2020) foram atribuídos a definição de (A) Alto, (M) Médio e (B) Baixo. Já as características do dano estão relacionadas com números de grau de relevância (3) Alto, (2) Médio e (1) Baixo, classificando-o de acordo com a legislação pertinente ao problema ambiental citado, relacionando os impactos ambientais mencionados e a atividade humana.

4. Impactos socioambientais no distrito de Icarai de Amontada

No Distrito de Icarai de Amontada foi possível identificar no setor leste ($3^{\circ}1'14.50''S$, $39^{\circ}38'47''O$) ocupação nas dunas móveis, fixas e nas paleodunas, podendo ocorrer devido tanto às ações isoladas dos moradores/pescadores sem alternativa para moradia, bem como em função do avanço da especulação imobiliária estimulada pelos atrativos naturais, efetivando-se através da construção de segundas residências, hotéis, pousadas e loteamentos tanto nas dunas, quanto próximos à praia, além da instalação de complexos eólicos, como podemos observar nas **Figuras 3 e 4** imagens de satélite dos anos 2004 e 2021 o crescimento da ocupação no sistema dunar com as edificações.



Figura 3: Edificações, loteamentos e aerogeradores em Icarai de Amontada, Ceará. Fonte: Maxar Technologies, Google Earth Pro.

De acordo com a Lei nº 12.651/2012, que estabelece o novo código florestal brasileiro, é vedada a construção nestas Áreas de Proteção Permanente (APP) (BRASIL, 2012). A ocupação irregular é denunciada pelos moradores de Icarai de Amontada, que indicam não apenas a existência, como também a expansão das obras irregulares na área de dunas, como veiculado em matérias jornalísticas, a exemplo do Jornal O Povo (2020) e Agência Econordeste (2020).

Segundo Meireles (2014), as dunas são áreas consideradas frágeis e de grande instabilidade devido a sua complexidade ambiental, devendo haver a preservação desses ambientes para manutenção dos serviços ecossistêmicos prestados por essas formações arenosas. Ainda em relação aos sistemas dunares, os eolianitos são elementos da paisagem altamente vulneráveis e importantes pois evidenciam flutuações do nível do mar no período do Holoceno e são as principais referências para indicar a dinâmica dos processos geológicos que podem se associar com eventos relativos à transgressão e regressão e das condições climáticas complexas (MEIRELES, 2014). Como medidas de preservação desses ambientes, o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, a partir da lei nº 13.796/2006, em seu artigo 14, proíbe a construção ou alteração da duna fossilizada/eolianitos, pois são consideradas áreas de preservação permanente (CEARÁ, 2006).



Figura 4: Edificações e loteamentos em Icarai de Amontada, Ceará. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Recentemente, em 27 de fevereiro de 2022, pescadores dos distritos de Icarai, Moitas e Caetanos com o apoio da ONG EcoIcaraizinho - Amontada realizou o protesto intitulado “Eólica no mar? Minha vela quer passar! Regata de pacotes de Icarai de Amontada contra as eólicas no mar” contra o projeto de construção do parque eólico Asa Branca I (Amontada Eólica Brasil) com capacidade para 1.080MW (O POVO, 2022). Este empreendimento *offshore* (na plataforma continental, dentro do mar) causará diversos impactos ambientais e sociais (ECOICARAIZINHO, 2022). Além do impacto visual e na prática de *kitesurfe* que pode prejudicar o turismo da região, pescadores artesanais relatam que a implantação dos parques eólicos marinhos é uma grande ameaça aos suprimentos/recursos pesqueiros e à liberdade de trafegar no ambiente de trabalho deles, dificultando a atividade pesqueira, pois com essa instalação, terão que mudar as rotas, encarecendo ou impossibilitando executar a atividade (XAVIER, GORAYEB; BRANNSTROM, 2020).

Outra problemática é o aumento populacional do município de Amontada que vai influenciar diretamente na pressão demográfica do distrito. Com base nas informações do IPECE (2017), no qual atribui informações demográficas com base nos dados do IBGE, o município de Amontada em 1999 tinha uma população residente cerca de 25.151 passando para o ano de 2010 cerca de 39.222. Em 2014 a estimativa populacional para o município de Amontada é cerca de 41.612 com uma inferência de 42.901. Esse estudo populacional corrobora com a proposta aqui sugerida, no qual o aumento populacional aumenta as pressões demográficas no município, e conseqüentemente, para o distrito de Icarai de Amontada, fazendo com que a população necessite do uso de mais serviços, além das atividades turísticas como passeios e bares, aumentando conseqüentemente o descarte e a disposição de resíduos sólidos, que de acordo com Sousa (2020), os moradores elencaram que os resíduos têm sido em sua maior parte descartados de forma irregular, atraindo vetores de doenças, gerando poluição, prejudicando a qualidade ambiental dos sistemas naturais e afetando esteticamente as paisagens.

Em geral, observou-se resíduos sólidos na faixa de praia, muitas vezes havendo descarte direto por usuários da praia e/ou moradores (Figura 4 – C e D). Outro fator que se soma ao descarte inadequado de resíduos sólidos é a alta demanda em virtude do fluxo intenso de pessoas e a extensão da área, tornando a coleta dos resíduos insuficiente/ineficiente, apesar da instalação de lixeiras na área. Em muitos casos, os compartimentos não são adequados para suportar a quantidade de lixo produzido.

A erosão costeira é outro problema que ocorre em Icarai de Amontada. De acordo com o estudo de Nascimento (2018), constatou-se que entre os anos de 2003 a 2018, a praia de Icarai de Amontada apresentou um padrão erosivo, com retração de aproximadamente -2,50m/ano do perfil praial, influenciando

principalmente na estabilidade das edificações à retaguarda da linha da costa. A erosão ocorre com maior intensidade quando associada a períodos de preamar, atingindo diretamente as estruturas construídas à retaguarda da praia, havendo a potencialização destes danos durante eventos de alta energia.

Sousa (2020), com base em entrevista realizada com 50 pessoas, constatou que entre os principais problemas elencados em Icarai de Amontada estão: a disposição inadequada dos resíduos sólidos (lixo) e a falta de coleta de lixo pela prefeitura (16%), a degradação ambiental das dunas (14%), a ocupação das dunas fixas (14%) e os loteamentos (8%). Vale salientar que os moradores mencionam os eolianitos como “cascudos” e demonstram preocupação com a ocupação destas dunas fossilizadas. Portanto, constatou-se uma série de problemas socioambientais, em geral relacionados à gestão pública, conforme **Figura 5**.

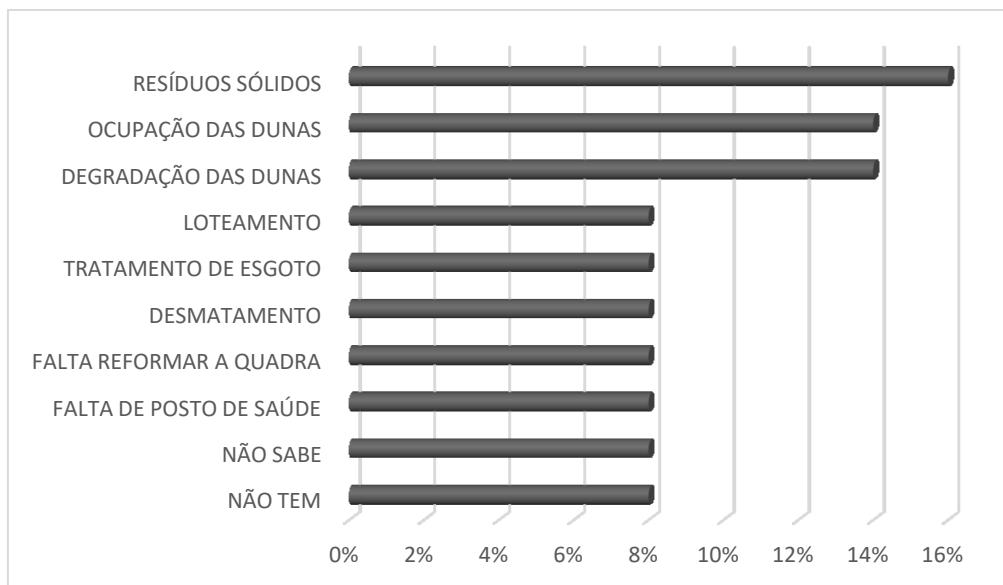


Figura 5: Percepção ambiental sobre os problemas em Icarai de Amontada, Ceará. Fonte: Adaptado de Sousa (2020).

Considerando-se o fato de ser uma comunidade costeira, e também o fato de boa parte das atividades socioeconômicas estarem diretamente relacionadas ao litoral, depreende-se que o problema da erosão costeira na praia de Icarai de Amontada, conforme já identificado por diversos autores, tais como Monteiro (2017) e Nascimento (2018), potencializa a maior parte dos problemas socioambientais mencionados pelos moradores. Deste modo, a atuação dos gestores públicos e a gestão ambiental aplicada na área devem ser direcionadas à mitigação dos processos erosivos existentes na área para que haja a eficácia das ações implementadas.

A partir dos problemas socioambientais elencados pelos moradores e usuários e observações *in situ*, elaborou-se matriz de avaliação de impactos ambientais baseada em Leopold *et al.* (1971). Essa matriz bidimensional em seus eixos vertical e horizontal associa às atividades aos impactos ambientais, mensurando a magnitude do impacto, o grau de urgência, a possibilidade ou não de reversibilidade, o ente responsável, o grau da gravidade e o dano e, por fim, a legislação ambiental aplicável (**Tabela 1**).

De acordo com os dados coletados, quatro atividades e/ou problemas ambientais foram considerados como de alta gravidade e danos altos. Duas destas atividades são de responsabilidade do poder público como o gerenciamento de resíduos sólidos e a ausência de tratamento de água e esgoto da região, já a desocupação das APPs são de responsabilidade do poder público e da população em geral, e a problemática da erosão costeira é de responsabilidade indireta, onde os governos podem atuar com ações para contenção e mitigação da erosão, como já ocorrem no litoral cearense (PAULA, 2015).

A erosão costeira, dada a abrangência de impactos decorrentes e que afeta a maior parte das atividades praticadas na comunidade, é elencada como um problema ambiental, principalmente durante os eventos de alta energia (ondas e marés de tempestade). Durante a ocorrência de tempestades, o litoral de Icarai de Amontada torna-se susceptível à ocorrência do processo de sobrelavagem, por meio do qual as ondas transpõem a praia e alcançam áreas à retaguarda da mesma, causando a destruição das estruturas urbanas costeiras. Outro problema relevante indicado na matriz de impactos elaborada está relacionado à ocupação das APPs, que deveriam ser livres de ocupação, de acordo com a lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

Tabela 1: Quadro de Matriz de impactos ambientais de Icarai de Amontada. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

ATIVIDADE / PROBLEMA AMBIENTAL	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL	MAGNITUDE DO IMPACTO	GRAU DE URGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	RESPONSABILIDADE	GRAVIDADE	DANO	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE
			N	1	N	Poder público	A	3	
Gerenciamento de resíduos sólidos	Descarte inadequado de resíduos sólidos, disposição, coleta e destinação final inadequada	Poluição da água e solo; atração de vetores; alteração da qualidade ambiental	N	1	N	Poder público	A	3	Política Nacional do Meio Ambiente lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b)
Ausência de tratamento de água e esgoto da região	Falta de água; contato com água contaminada pela população	Poluição da água e solo; atração de vetores; alteração da qualidade ambiental; diminuição da saúde dos moradores e usuários de Icarai de Amontada	N	1	N	Poder público	A	3	Plano Nacional de Saneamento Ambiental, lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) Decreto nº 7.217/2010, diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL, 2010a)
Erosão Costeira	Destruição de moradias, hotéis e vias	Danos ao patrimônio; inviabilização da prática do turismo; desequilíbrio ambiental	N	2	S	Indireta	A	3	Política Nacional do Meio Ambiente lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) lei nº 7.661/1988 (BRASIL, 1988)
Desocupação das Áreas de Preservação Permanente	Realocação da população residente; conflitos de interesse socioeconômico	Melhoria do equilíbrio dos sistemas ambientais de Icarai de Amontada	P	1	S	Poder público/população em geral	A	3	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), lei nº 7.661/1988 (BRASIL, 1988) Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, lei nº 13.796/2006 (CEARÁ, 2006)
LEGENDA:	MAGNITUDE DO IMPACTO	GRAU DE URGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	RESPONSABILIDADE	GRAVIDADE	DANO			
	N - Negativa	1 - Prioritária	S - Sim	Poder público	A - Alta	(3) Alto			
	P - Positiva	2 - Segunda prioridade	N - Não	População em geral	M - Média	(2) Médio			
		3 - Terceira prioridade		Indireta	B - Baixa	(1) Baixo			

5. Proposta de gestão ambiental para a melhoria da qualidade ambiental de Icarai de Amontada

Diante das principais problemáticas identificadas no distrito de Icarai de Amontada, foi evidente a percepção da população em relação a poluição e degradação ambiental na área. Para Sanchez (2008), poluição significa uma condição em que os seres vivos habitam que pode ser danosa para a sua vida, enquanto a degradação ambiental pode ser qualquer alteração contrária da qualidade ambiental.

Levando em consideração o aumento da especulação imobiliária na área e assim como o aumento do quantitativo populacional, ressaltamos a importância de discutir a respeito de uma aplicação de uma gestão ambiental para área visto que se trata de um ambiente litorâneo com sua fragilidade. Assim, os problemas socioambientais foram elencados no decorrer deste tópico e, a partir da sua análise, foram elaboradas proposições e medidas visando à promoção da melhoria na qualidade de vida da população. As problemáticas concentraram-se em três questões: gerenciamento de resíduos sólidos, tratamento de água e esgoto da região, ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Erosão Costeira (**Tabela 2**).

Tabela 2: Propostas de gestão ambiental para a melhoria dos problemas socioambientais na zona costeira de Icarai de Amontada. Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Problemática ambiental	Legislação ambiental pertinente à problemática de Icarai de Amontada	Ação de gestão ambiental proposta
Gerenciamento de resíduos sólidos, tratamento de água e esgoto da região	<ul style="list-style-type: none"> - Política Nacional do Meio Ambiente, lei nº 6.938/1981; - O Plano Nacional de Saneamento Ambiental definido pela lei nº 11.445/2007; - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/2010; 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação da coleta dos resíduos sólidos regular. Contratação de uma empresa responsável para a coleta e a destinação e disposição dos resíduos de forma adequada; - Cooperativa de reciclagem juntamente com os moradores; - Desenvolver projetos de educação ambiental nas escolas do distrito; - Incentivar os mutirões de coleta de resíduos sólidos na Orla de Icarai de Amontada; - Implantação do tratamento de esgoto por meio de tubulações e a disposição de água tratada e encanada para a população.
Ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente (APP)	<ul style="list-style-type: none"> - Política Nacional do Meio Ambiente, lei nº 6.938/1981; - O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela lei nº 7.661/1988; - Política Estadual de Gerenciamento Costeiro do Ceará, lei nº 13.796/2006. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação do projeto Orla; - Aumento da fiscalização por parte do órgão ambiental; - Aplicação de multa e a retirada das construções irregulares; - Realização de um diagnóstico e zoneamento ambiental; - Plano de ação junto com a comunidade afetada para um melhor ordenamento do território, sendo recolocadas aquelas pessoas que foram afetadas para uma área que atenda a legislação ambiental.
Erosão Costeira	<ul style="list-style-type: none"> - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) constituído pela Lei nº 7.661/1988. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de gestão ambiental para monitoramento e remediação da erosão costeira. Ação voltada para a contenção de erosão costeira; - Realização de vínculo institucional com a Universidade Estadual do Ceará e Universidade Federal do Ceará para o monitoramento da erosão costeira da região; - Contratação de gestores e fiscais ambientais para articular com os diagnósticos e monitoramento feito por pesquisadores das universidades.

Com intuito de promover a melhoria da gestão ambiental em Icarai de Amontada, bem como para o ordenamento dos espaços ocupados pelos moradores em áreas de APP, como as dunas móveis e fixas, ressalta-se a importância de aplicar a legislação ambiental pertinente à preservação dessas áreas. Sendo assim, ficando a cargo do poder público nas esferas municipal ou estadual realizar o levantamento das áreas de preservação permanente existentes na área, que estão sendo ocupadas irregularmente e desmobilizar essas moradias. É elementar realizar um diagnóstico ambiental e aplicação do zoneamento ambiental, possibilitando o planejamento e gestão ambiental da área, com o realocamento de edificações para áreas mais seguras e onde a legislação permita a ocupação. Essa ação diminuiria, portanto, o impacto ambiental nas áreas frágeis como faixas de areias, dunas móveis e fixas, e a preservação dos eolianitos/cascudo da região.

Em relação aos resíduos sólidos produzidos no distrito foi relatado que a coleta de lixo é incipiente ou não regular, as vezes passando uma vez por semana e em outros lugares duas vezes por semana sem regularidade, além de não haver uma disposição adequada do material descartado pelos moradores. Não existe na bibliografia consultada a mensuração do quantitativo gerado e reciclado pelo poder público local ou associação de moradores. A lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece nos planos de resíduos sólidos as diretrizes para o descarte adequado no tratamento final dos resíduos, sendo responsabilidade da prefeitura a realização do gerenciamento dos resíduos sólidos, conforme Brasil (2010).

A estrutura urbana do distrito de Icarai de Amontada apresenta significativos problemas relacionadas ao saneamento ambiental, através de déficit na estrutura para saneamento ambiental que de acordo com o perfil básico do município de Amontada IPECE (2017), a taxa de cobertura d'água urbana do município é de 75,12% e o esgoto é apenas 2,45%. Esses dados corroboram com os relatos dos usuários do distrito de Icarai de Amontada quando mencionam sobre a problemática do acesso a água nas casas através da perfuração de poços artesianos, além dos efluentes não tratados e a coleta de resíduos sólidos.

Atualmente no distrito não há uma rede de esgotos. Segundo relatos, existem projetos de saneamento ambiental em andamento para a implementação. Portanto, nas casas, empreendimentos e hotéis, o sistema utilizado é o de fossas sépticas. A demanda de saneamento ambiental está ligada à infraestrutura física, educacional, legal e institucional que engloba os serviços de abastecimento de água as populações, proteção à saúde e a garantia das condições de conforto (GUIMARÃES; CARVALHO; SILVA, 2007). Os principais requisitos para implantação e funcionamento adequado do saneamento ambiental são: a coleta, tratamento, disposição de resíduos, e tratamento de águas residuais, industriais e agrícolas. Assim como o tratamento e coleta de água e controle de inundações.

As principais ações para efetivação do saneamento ambiental no distrito devem surgir a partir da cogestão entre os responsáveis pelo gerenciamento ambiental e a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), por meio, por exemplo, de um consórcio, para a implantação do sistema de abastecimento de água e o tratamento de esgoto em Icarai de Amontada.

No gerenciamento dos resíduos sólidos se faz necessária a contratação de empresa especializada para a coleta, o tratamento e a disposição dos resíduos sólidos de Icarai de Amontada. Entre as medidas de gestão necessárias, cabe à respectiva empresa a ser contratada sob responsabilidade da prefeitura, para a organização e fiscalização da coleta seletiva no distrito, havendo uma coleta regular de lixo pelo menos duas vezes por semana, assim como mobilizar a comunidade local com ações e campanhas de educação ambiental, além da necessidade da instalação de maior quantidade de lixeiras no distrito e ao longo do litoral.

Em relação à educação ambiental, podem ser desenvolvidos projetos e ações nas escolas com alunos sobre a importância da preservação e conservação ambiental, orientando como deve ser realizado o descarte correto do lixo, assim como o incentivo da realização de mutirões para limpeza periódica da faixa praial com os moradores, abordando a importância da limpeza não só devido à manutenção das paisagens, mas também para garantir a preservação ambiental. É importante salientar que, além disso, a limpeza é um fator atrativo para os turistas, e, portanto, para a economia local.

Sobre a erosão costeira no distrito, uma alternativa seria a criação de um programa de gestão ambiental com o objetivo de monitorar e conter e/ou mitigar a erosão costeira, que pode ser realizado através de vínculo institucional com a Universidade Estadual do Ceará e Universidade Federal do Ceará. Para gerir esses dados de monitoramento e diagnóstico, necessita-se de um acompanhamento e contratação de gestores e fiscais ambientais para promover ações nesta perspectiva.

6. Considerações finais

Neste trabalho foi possível estabelecer uma visão propositiva a respeito das ações antrópicas causadoras de impactos ambientais em um trecho do litoral do estado do Ceará, especificamente no distrito de Icarai de Amontada, município de Amontada. De acordo com o relato dos moradores, o crescimento econômico e o desenvolvimento urbano no distrito ocasionaram e ampliaram problemas ambientais já existentes, como no gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos e efluentes, a ocupação irregular e a degradação de APPs, como dunas e faixas de praia, e a erosão costeira.

A pesquisa viabilizou uma análise integrativa da relação entre os estudos de gestão ambiental, os problemas socioambientais e as proposições de gestão ambiental possibilitando contribuir para ações mais eficientes e mais amplas da resolução de problemas ambientais. Ressalta-se que as ações de gestão

ambiental, a aplicação da legislação ambiental pertinente, acompanhadas de educação ambiental e fiscalização ambiental ampla, devem atender às necessidades da população.

Vale salientar que durante o desenvolvimento deste estudo encontramos diversas limitações quanto a coleta de dados sobre o distrito, especificamente em relação a quantidade de resíduos sólidos coletados e o descarte, abastecimento hídrico e esgotamento sanitário.

Referências

AGÊNCIA ECONORDESTE. **Sobre os eolianitos, dunas cimentadas ou cascudos do Nordeste do Brasil**. Disponível em: <<https://agenciaeconordeste.com.br/sobre-os-eolianitos-dunas-cimentadas-ou-cascudos-do-nordeste-do-brasil/>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARROSO NETO, H. **Avaliação do processo de implementação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia - PROINFA, no Estado do Ceará: a utilização da fonte eólica**. 2010. 186f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Avaliação de Políticas Públicas, Fortaleza (CE), 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, ago. 1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto orla**. Brasília: MMA, 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/941-projeto-orla.html>. Acesso em: 05 mar. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei 7.661/88**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília: MMA, 1988.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, jul. 2010a.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, ago. 2010b.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Institui as diretrizes nacionais para o saneamento ambiental e a Política Federal de Saneamento ambiental no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, jan. 2007.

CEARÁ (Estado). Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Programa estadual de gerenciamento costeiro GERCO/CE**. 2006. Fortaleza: SEMACE. Disponível em: http://gerco.semace.ce.gov.br/gerco_ceara.asp/. Acesso em: 05 mar. 2021.

CLAUDINO-SALES, V.; MAIA, L. P.; PEULVAST, J. P. Pequenas Barreiras no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6, 2006, Goiânia. **Anais...**, 2006.

CLAUDINO-SALES, V. A urgência do antropoceno. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 6, n. 2, p. 213-222, nov. 2020.

CUNHA, S.; COELHO, M.C. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 5-15.

DAL FORNO, M.A.R. **Fundamentos em gestão ambiental**. Porto Alegre: UFRGS, 2017. 86 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad108.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Ceará é palco de primeiro rally de kitesurfe do mundo**; percurso terminará na Praia do Preá, 2021. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/jogada/ceara-e-palco-de->

primeiro-rally-de-kitesurfe-do-mundo-percurso-terminara-na-praia-do-prea-1.3143174. Acesso em: 07 mai. 2022.

DHN. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. **FUNCEME - Marés**. Disponível em: <http://www.funceme.br/app/funceme-mares/>. Acesso em: 11 abr. 2022.

ECOICARAIZINHO. **Parque eólico no mar. Energia eólica offshore**. Disponível em: https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1mOvtJ_IncqdfQ6InXpniMXqRU_IIYGxi. Acesso em: 13 mai. 2022.

ELLIFF, C.I.; KIKUCHI, R.K.P. A abordagem dos serviços ecossistêmicos e sua aplicação como ferramenta de gestão costeira integrada. **Natureza & Conservação**, v. 13, n. 2, p. 105-111, 2015.

FRAGOSO, L.A. **Aplicação de indicadores para avaliação do plano municipal de saneamento ambiental**: um estudo de caso no município de viçosa do Ceará – Ce. 2019. 69f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=94562>. Acesso em: 5 mar. 2021.

GUIMARÃES, A.J.A.; CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D.B. **Saneamento ambiental**. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2021.

IBITU ENERGIA. **Complexo Eólico de Amontada**. Disponível em: <https://ibituenergia.com/ativos/complexo-eolico-de-amontada/>. Acesso em: 05 mai. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. IBAMA. **Roteiro metodológico de planejamento**. Brasília: IBAMA, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Proposta de Plano Nacional de Saneamento ambiental**. Brasília, DF: MMA, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal**. Amontada: IPECE, 2017. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal-2017/>. Acesso em: 05 mar. 2021.

LEITE, C. Órgãos denunciam destruição da paleoduna Cascudo do Fogo, em Icarai de Amontada. **O povo**, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/2020/04/27/orgaos-denunciam-destruicao-da-paleoduna-cascudo-do-fogo--em-icarai-de-amontada.html>. Acesso em: 12 abr. 2021.

MARINO, M.T.R.D.; LEHUGEUR, L.G.O. Zoneamento geoambiental do município de Amontada costa oeste do estado do Ceará. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v. 20, p. 39-55, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Zoneamento-Geoambiental-do-Municipio-de-Amontada-CE_fig4_228683854. Acesso em: 15 abr. 2020.

MEIRELES, A.J.A. **Geomorfologia Costeira**: funções ambientais e sociais. Fortaleza: UFC, 2012.

MESQUITA, A. F. Faciologia e evolução dos depósitos eólicos costeiros do oeste do Ceará (Brasil) no holoceno tardio. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 4, 2016. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/30d8/5e466d14f27e106194dd9257b65048846c1d.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2022.

MONTEIRO, I.P.C. **Avaliação da Qualidade Ambiental da Orla de Icarai de Amontada (CE)**. 2017. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

NASCIMENTO, J.V.S. **Erosão e progradação da linha de costa de Icarai de Amontada - Ceará**. 2018. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

O POVO. **Kitesurf, regata, capoeira e shows em Icaraizinho de Amontada neste fim de semana**. 2018. Disponível em: <https://blogs.opovo.com.br/veiaesportiva/2018/12/11/kitesurf-regata-capoeira-e-shows-em-icaraizinho-de-amontada-neste-fim-de-semana/>. Acesso em: 06 mai. 2022.

O POVO. **Órgãos denunciam destruição da paleoduna Cascudo do Fogo, em Icarai de Amontada**. 2020. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/2020/04/27/orgaos-denunciam-destruicao-da-paleoduna-cascudo-do-fogo--em-icarai-de-amontada.html>. Acesso em: 17 jan. 2021.

PAULA, D. P. Erosão costeira e estruturas de proteção no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza (Ceará, Brasil): um contributo para artificialização do litoral. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 9, n. 1, dez. 2015. ISSN 1982-5528. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/306>. Acesso em: 11 mai. 2022.

PORTELA, G.M. **O saneamento ambiental e sua relação com a salubridade do litoral oeste de Fortaleza – Ceará**: contribuição para uma gestão integrada da zona costeira – GIZC. 2017.124f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://www.uece.br/mag/dmdocuments/pdf>. Acesso em: 06 mar. 2021.

SANCHEZ, L.H. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495p.

SOUSA, H.V.C.M. **Análise das medidas de compensação ambiental na CGE de Icarai de Amontada - Ce**. 2014. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

SOUSA, H.V.C.M. **Percepção dos impactos socioambientais no distrito de Icarai de Amontada, Ceará, Brasil**. 2020. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=96682>. Acesso em: 19 mar. 2021.

SOUZA, M.P. **A Instrumentos de Gestão Ambiental**: fundamentos e prática. [S.l.]: Riani Costa. 2000.

PAULA, S.P.; Dias, J.A. **Ressacas do Mar**: temporais e gestão costeira. Fortaleza: Premium, 2015.

RODRIGUEZ, J.M.M.; SILVA, E.V. **Planejamento e Gestão Ambiental**: Subsídios da Geocologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica. Fortaleza: UFC, 2013.

VASCONCELOS, F.P. **Gestão Integrada da Zona Costeira**: Ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral. Fortaleza: Premium, 2005.

XAVIER, T.; GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C. Energia Eólica Offshore e Pesca Artesanal: impactos e desafios na costa oeste do Ceará, Brasil. In: MUEHE, D.; LINS-DE-BARROS, F. M.; PINHEIRO, L. (orgs.). **Geografia Marinha**: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos. Rio de Janeiro: PGGM, 2020. p. 608-630. ISBN 978-65-992571-0-0



Este artigo é distribuído nos termos e condições do *Creative Commons Attributions/Atribuição- NãoComercial-CompartilhaIgual (CC BY-NC-SA)*.