



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE UnB PLANALTINA**

WANGER ALLEPH PEGO LEITE

**IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA
ENGORDA DA PRAIA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ -
SC**

PLANALTINA-DF

2022

WANGER ALLEPH PEGO LEITE

**IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA
ENGORDA DA PRAIA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ -
SC**

Trabalho apresentado à Faculdade UnB Planaltina (FUP/UnB) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Graduação em Gestão Ambiental.

Orientador (a): Prof. Dra, Tânia Cristina Cruz

Planaltina – DF
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Leite, Wanger Alleph

Identificação dos impactos ambientais causados pela engorda da praia central de Balneário Camboriú – SC, /Wanger Alleph Pego Leite. Planaltina – DF, 2022.

Monografia - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientador: Tânia Cristina Cruz

Impacto Ambiental 2. Intervenção antrópica 3. Engorda de praia I. Leite, Wanger Alleph. II. Título.

Universidade de Brasília – Campus Planaltina - Área Universitária n.º 1 Vila Nossa Senhora de Fátima - CEP 73300-000, Planaltina, DF – Brasil

WANGER ALLEPH PEGO LEITE

**IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA
ENGORDA DA PRAIA CENTRAL DO MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ -
SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UnB Planaltina como requisito para graduação no título de Bacharel em Gestão Ambiental, com aprovação em 29/04/2022.

Orientador: Prof. Dr. Tânia Cristina Cruz.

Universidade de Brasília – UnB / Faculdade Planaltina - FUP

Avaliador: Ms. Jonathas Felipe Aires

Avaliador: Daiane Ricarda Mello

RESUMO

No ano de 2021, a Praia Central do município de Balneário Camboriú - SC passou por uma intervenção de engorda de praia, processo este onde a faixa de areia obteve um aumento em direção ao mar, através da transferência de sedimentos do assoalho marinho para a praia, por meio de procedimentos da dragagem. A obra visou controlar a erosão costeira e promover melhores condições para a exploração turística. Entretanto, este tipo de intervenção antrópica pode ocasionar diversos tipos de impactos ambientais, como a remobilização de compostos presentes nos sedimentos, que provocam alterações na qualidade da água, podendo causar distúrbios permanentes ou temporários à biota e aos usos preponderantes da água, além da alteração da paisagem original, impactos na fauna local, entre diversos outros tipos de impactos relacionados com o processo de dragagem. Este trabalho é de suma importância possibilitando a compreensão dos impactos de uma obra de intervenção humana de tamanha magnitude, que gera diversos impactos ambientais na busca de mitigar os mesmos, tendo como objetivo problematizar os impactos advindos da engorda dessa praia correlacionando com dados de processo de engorda de praia em obras semelhantes, comparando os impactos previstos com a realidade após a conclusão da obra.

Palavras Chaves: Impacto Ambiental; Intervenção antrópica; Engorda de praia.

ABSTRACT

In 2021, Praia Central in the municipality of Balneário Camboriú - SC underwent a beach fattening intervention, a process where the strip of sand increased towards the sea, through the transfer of sediments from the sea floor to the beach. , through dredging procedures. The work aimed to control coastal erosion and promote better conditions for tourism. However, this type of human intervention can cause different types of environmental impacts, such as the remobilization of compounds present in the sediments, which cause changes in water quality, which can cause permanent or temporary disturbances to the biota and the predominant uses of water, in addition to the alteration of the original landscape, impacts on the local fauna, among several other types of impacts related to the dredging process. This work is of paramount importance, enabling the understanding of the impacts of a work of human intervention of such magnitude, which generates several environmental impacts in the search to mitigate them, with the objective of problematizing the impacts arising from the fattening of this beach, correlating with data from the process of beach fattening in similar works, comparing the predicted impacts with the reality after the conclusion of the work.

Keywords: Environmental Impact; Anthropogenic intervention; Beach fattening.

INDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Localização da praia Central de Balneário Camboriú - SC	13
Figura 2 - Verão na praia de Balneário Camboriú, década de 1970	15
Figura 3 - Areia da Praia Central de Balneário Camboriú lotada de barracas em dezembro de 2019	15
Figura 4 - Vista aérea da orla de Balneário Camboriú, em Santa Catarina.....	16
Figura 5 - Sombreamento na praia causada pelos altos prédios construídos na beiramar antes da obra de alargamento	16
Figura 6 - Processo de Dragagem hidráulica	18
Figura 7 - (A) TSHD acoplado ao oleoduto flutuante; (B) Atividade de bombeamento em terra.....	18
Figura 8 - Antes e depois da obra de engorda artificial de BC	19
Figura 9 - Praia Central de Balneário Camboriú, durante as obras de engorda artificial em 2021	23
Figura 10 - Piscinas naturais formadas após obra de alargamento	24
Figura 11 - Processos erosivos formados após obra de alargamento	25
Figura 12 - Processos erosivos formados após obra de alargamento	26
Figura 13 - Excesso de conchas encontrado na areia da praia.....	27
Figura 14 - Excesso de conchas encontrado na areia da praia.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS

DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos
Recursos Naturais Renováveis	
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LP	Licencia Prévia
PBA	Plano Básico Ambiental
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
TSHD	Trailing Suction Hopper Dredger

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	109
2. METODOLOGIA.....	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 - Histórico e Caracterização da Praia Central de Balneário Camboriú – SC	12
2.1 O processo de engorda artificial da faixa de areia.....	14
2.1.1 Como surgiu.....	14
2.1.2 O que é Engordamento de praia:	17
2.1.3 Impactos positivos de engorda de praia:	19
2.1.4 Impactos Negativos de engorda de praia:.....	20
4. ANÁLISES E DISCUSSÕES	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o município possui a maior concentração urbana e o maior pólo turístico do Sul do Brasil. É o sétimo destino turístico do país, destacando-se como um dos maiores pólos turísticos do Mercosul, detém de uma circulação de mais de 1.500.000 de turistas todo ano. O setor terciário, como as atividades turísticas e o comércio, é responsável por 99,21% da economia e motiva o setor secundário, cuja principal atividade é a indústria da construção civil (Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú, 2003). Há, portanto, os pontos negativos provocados por este desenvolvimento, diante do fato de possuir uma extensão territorial de apenas 46,8 km², aconteceu uma grande verticalização dos edifícios, uma vez que a presença destes grandes edifícios de certa forma impossibilita a disponibilidade solar na praia em parte do dia. Nesse sentido, moradores e turistas passaram a sinalizar uma possível engorda de praia, não se atentando que poderia ocasionar impactos ambientais de larga escala.

Diante dos problemas causados pela grande verticalização presente no município de Balneário Camboriú, deu-se início ao processo de engordamento de praia, porém existem consequências como, primeiramente a modificação da paisagem natural, liberação de substâncias químicas no processo de dragagem atingindo a fauna e a flora, além de futuras erosões costeiras. No entanto, faz-se necessário repensar medidas mitigadoras no sentido de intervir e cooperar para a redução de maiores danos ambientais ao ecossistema marinho.

Este processo de engordamento artificial de praia configurou-se como uma intervenção antrópica que consiste em adicionar uma grande quantidade de sedimentos na praia, com avanço em direção ao mar, promovendo assim, o aumento da faixa praial resultante do preenchimento (Keller, 1942). Segundo Dean, (2002) esse tipo de obra é realizado, na maioria dos casos, por meio do processo de dragagem marítima, que permite realocar os sedimentos de uma área de empréstimo para a praia que se deseja expandir. Este tipo de processo foi adotado pelo município de Balneário Camboriú, executando a engorda pelo método de dragagem visando a alimentação artificial de um ambiente costeiro.

A atividade de exploração está associada a uma série de impactos ambientais nas áreas de influência dos empreendimentos. No caso das dragagens, alguns destes impactos podem ser mapeados devido às alterações das condições hidráulicas e sedimentológicas do escoamento, que resultam na modificação da circulação e mistura da água, salinidade e turbidez (NETO, 2000; PORTO & TEIXEIRA, 2002; TORRES, 2000). Segundo a Diretriz para o Licenciamento Ambiental de Dragagem e Disposição Final do Material Dragado (DZ 1845 R-3), as obras de dragagem afetam desde as atividades econômicas desenvolvidas na região, até a dinâmica das correntes marítimas, o transporte de sedimentos e a fauna e flora local.

Nesse panorama, se fez necessário o questionamento: Quais impactos negativos uma obra de engorda artificial de praia pode acometer ao meio ambiente? A partir desta questão problematizadora o presente trabalho tem como objetivo geral analisar e constatar os impactos provocados pela obra de engordamento artificial da praia central de Balneário Camboriú - SC, em específico buscou-se a identificação dos impactos na fauna marinha e na zona costeira, discutir a relação dos problemas ambientais com os benefícios econômicos que o empreendimento trouxe para o município de Balneário Camboriú – SC e avaliar medidas mitigadoras dos impactos ambientais causados durante a obra e após sua finalização.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo tem como base o levantamento bibliográfico de documentos que tratam dos impactos adjacentes do processo de engordamento da praia em questão, através deste levantamento foi possível compreender e mensurar impactos ambientais provenientes de tal obra, levando a checagem do local do empreendimento após a realização da obra, para observação dos impactos advindos, relacionando com os previstos. O processo de construção do estudo foi sequenciado nos seguintes passos:

- **1º Passo** - Levantamento bibliográfico: nesse momento foi realizado o levantamento de materiais bibliográficos relacionados a processo de engordamento de praia e o Plano Básico Ambiental da obra em questão, realizada no município de Balneário Camboriú - SC, tendo como destaque o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

- **2º Passo** – Vistoria: constituiu-se no levantamento de imagens que demonstram impactos que a praia sofreu após a obra. As imagens coletadas referem-se ao período de março de 2021 a março de 2022, e permitem um melhor entendimento do cenário atual, após as intervenções com a implantação da obra realizada na praia estudada.

- **3º Passo** – Seleção dos dados: tendo como base escolha objetiva e criteriosa de dados pertinentes para elaboração do artigo, filtrando as informações mais importantes presentes em documentos consultados fossem avaliadas e examinadas minuciosamente no passo seguinte.

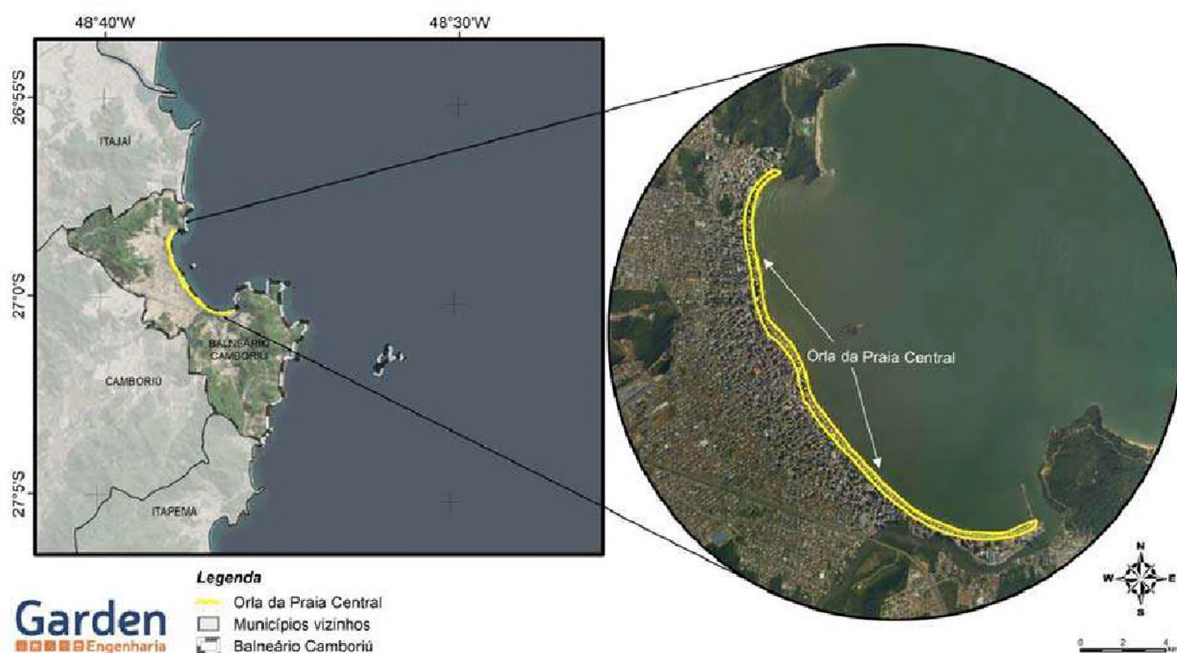
- **4º Passo** - Análise final: avaliação dos resultados e a discussão do trabalho, sequenciado de forma a expor, independentemente da projeção dos impactos ambientais previstos, com a realidade presente na praia em estudo, com suas devidas consequências observadas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Histórico e Caracterização da Praia Central de Balneário Camboriú – SC

A Praia Central de Balneário Camboriú, onde foram realizadas as obras de alimentação artificial da faixa praial, situa-se no Município de Balneário Camboriú, na região litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, compreendida pelas coordenadas geográficas Latitude 26°58'17" e 27°00'18" Sul e Longitude 48°37'52" e 48°36'12" Oeste (Datum WGS-84). Conta com aproximadamente 6 km de extensão e encontra-se compreendida entre os rios Camboriú ao sul, e Marambaia ao norte, conforme demonstra a figura 1.

Figura 1 - Localização da praia Central de Balneário Camboriú - SC



Fonte: Garden Engenharia (2018)

Foi na década de 1950, com o alto fluxo sazonal de pessoas na região central da cidade, que se deu início a construção de edifícios de maior importância turística na orla da Praia Central. E no ano de 1964, o município de Balneário Camboriú - SC teve sua emancipação, contando com desenvolvimento acelerado de moradias e infraestrutura. Desde 1960, a cidade vem sofrendo intensa urbanização, porém de forma não planejada, resultando em diversos problemas ambientais (Temme et al., 1997). Valendo ressaltar que tal expansão não era regulamentada antes de 1970, data do primeiro Plano Diretor da cidade.

A praia central de Balneário Camboriú, já era frequentada por turistas das cidades vizinhas, e tornou-se ainda mais acessível a todo o estado, à região sul e a países vizinhos (Argentina, Paraguai, Uruguai e Chile) após a finalização da BR-101 em 1971. Neste período a ocupação intensificou-se pela especulação imobiliária e turismo.

De acordo com Medeiros (2013), o turismo tem um impacto significativo na vida de quem viaja e dos moradores dos destinos visitados. Com isso surgiram muitas preocupações ambientais nas últimas décadas, devido ao fato de que nem todos os recursos naturais são finitos e renováveis. É importante enfatizar o cumprimento da

legislação ambiental no desenvolvimento de um plano viável, visando alcançar o desenvolvimento sustentável. (Medeiros, 2013).

Neste sentido, a engorda da praia Central de Balneário Camboriú - SC, que visava o retorno econômico, resultou em impactos ambientais negativos, demonstrando que é necessário coexistir desenvolvimento econômico e sustentável.

2.1 O processo de engorda artificial da faixa de areia

2.1.1 Como surgiu

O avanço da cidade não foi conduzido de forma ordenada, principalmente na faixa costeira, com a construção de vias e edificações, sem respeitar os limites do sistema praias, acarretando problemas aos residentes e frequentadores (Beaumord & Diehl, 2006; Polette & Raucci, 2003).

Em tese, os problemas como a superlotação no verão e o total sombreamento da praia no período da tarde, ocasionados pela grande quantidade de edifícios altos na beira mar, apresentam um impacto negativo ao turismo (Menezes, 2008). A mencionar que a praia central de Balneário Camboriú se configura como uma das principais atrações turísticas, com influência direta na economia local. Atualmente Balneário Camboriú, apesar de ser a segunda menor cidade do estado em área territorial (46km²), é a que possui uma das maiores densidades demográficas (cerca de 2.350 hab/km²) com 100% da população em área urbana.

Em contrapartida a cidade apresentou alguns problemas relativos ao acesso e permanência da praia, tais como, a superlotação, que no verão há um acréscimo populacional significativo. Segundo Beaumord & Diehl, (2006); Polette & Raucci, (2003), o censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, relatou que a população fixa da cidade era de 108.089 habitantes.

Uma vez que turistas de todo o Brasil e de países vizinhos se deslocam a esta região durante o verão, aumentando neste sentido o número consideravelmente, para aproximadamente 1 milhão de habitantes. Em consequência deste aumento populacional, o espaço físico tornou-se limitado, devido à quantidade excessiva de pessoas, conforme pode ser observado nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 - Verão na praia de Balneário Camboriú, década de 1970



Fonte: Jefferson Antônio Marcos/Prefeitura de Balneário Camboriú (1970)

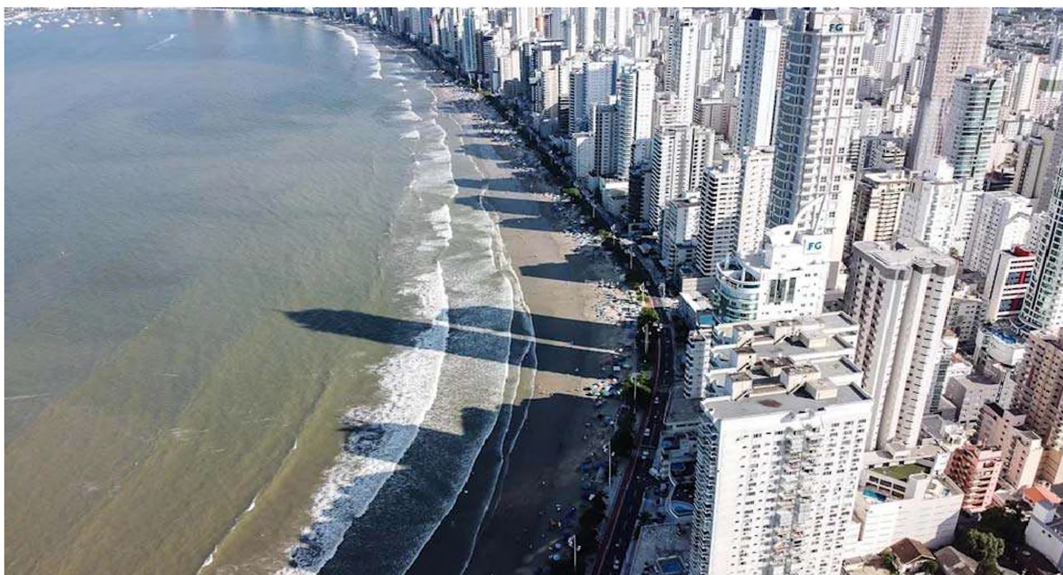
Figura 3 - Areia da Praia Central de Balneário Camboriú lotada de barracas em dezembro de 2019



Fonte: Fabiano Correia/NSC TV (2019)

Além da superlotação, destaca-se como outra problemática o sombreamento, como reflexo da infraestrutura predial presente em toda a extensão da orla, este evento ocorria durante o período vespertino (aproximadamente entre 15:00 e 16:30 h), como pode ser observado nas figuras 4 e 5.

Figura 4 - Vista aérea da orla de Balneário Camboriú, em Santa Catarina.



Fonte: Anderson Coelho/Folhapress (2019)

Figura 5 - Sombreamento na praia causada pelos altos prédios construídos na beira-mar antes da obra de alargamento



Fonte: Cassio Wollman (2019)

Devido aos problemas estruturais da faixa de areia da praia central de Balneário Camboriú, sinalizou-se a necessidade da expansão da praia central a fim de minimizar os problemas já mencionados.

2.1.2 O que é Engordamento de praia:

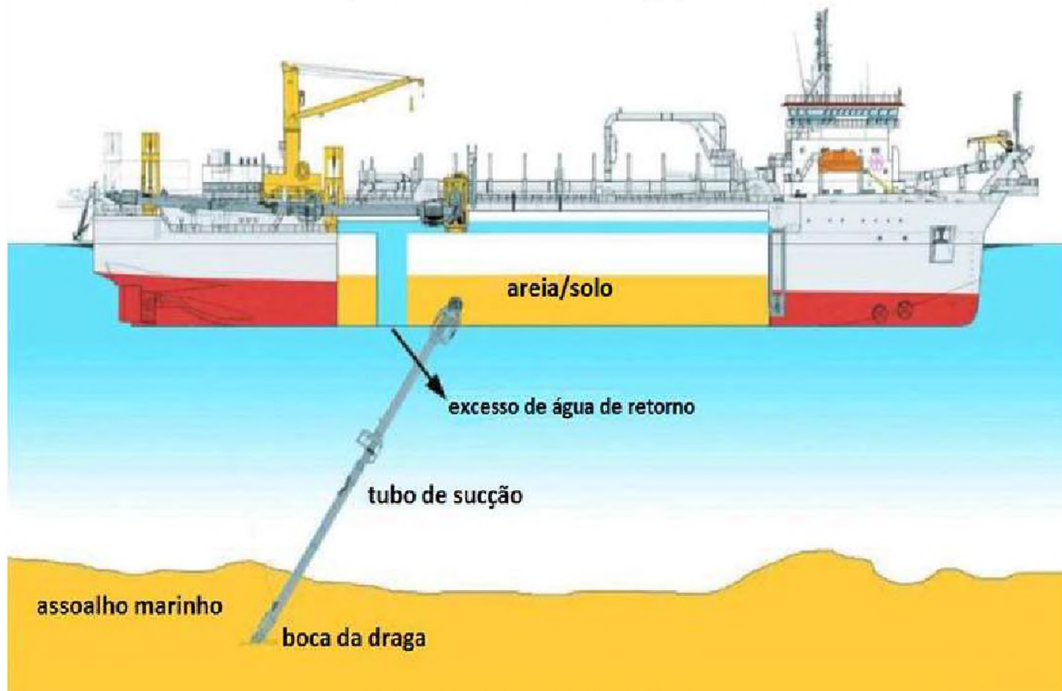
Segundo (Keller, 1942; Goes Filho, 2004), o engordamento artificial consiste em adicionar uma grande quantidade de areia, promovendo o aumento da faixa de praia resultante deste procedimento. Intervenções como estas são realizadas a fim de controlar possíveis erosões costeiras provocadas por pressões naturais ou antrópicas, a título de compensar perdas ocasionadas mediante a ação das ondas no litoral e proporcionando a manutenção da faixa praial, tendo a possibilidade de realização através de processo de dragagem.

O termo dragagem tem por definição, o processo de escavação ou extração de solo ou rochas do fundo de rios, lagos, mares e outros corpos d'água por meio de equipamentos denominados de dragas que são, em geral, embarcações ou plataformas flutuantes providas de maquinários necessários para realizar a retirada do solo (SIMÕES,2009).

No engordamento da praia de Balneário Camboriú o processo de dragagem foi realizado pela ação da draga de sucção autotransportadora de arrasto, conhecida como *Trailing Suction Hopper Dredger* (TSHD), é uma embarcação usada principalmente para dragagem de solos siltosos, argilosos, arenosos ou com cascalho. Esse equipamento dispõe de um ou dois tubos de sucção (*suction pipe*) que possuem, em sua extremidade, a boca da draga (*draghead*) que entra em contato com o assoalho marinho que será escavado.

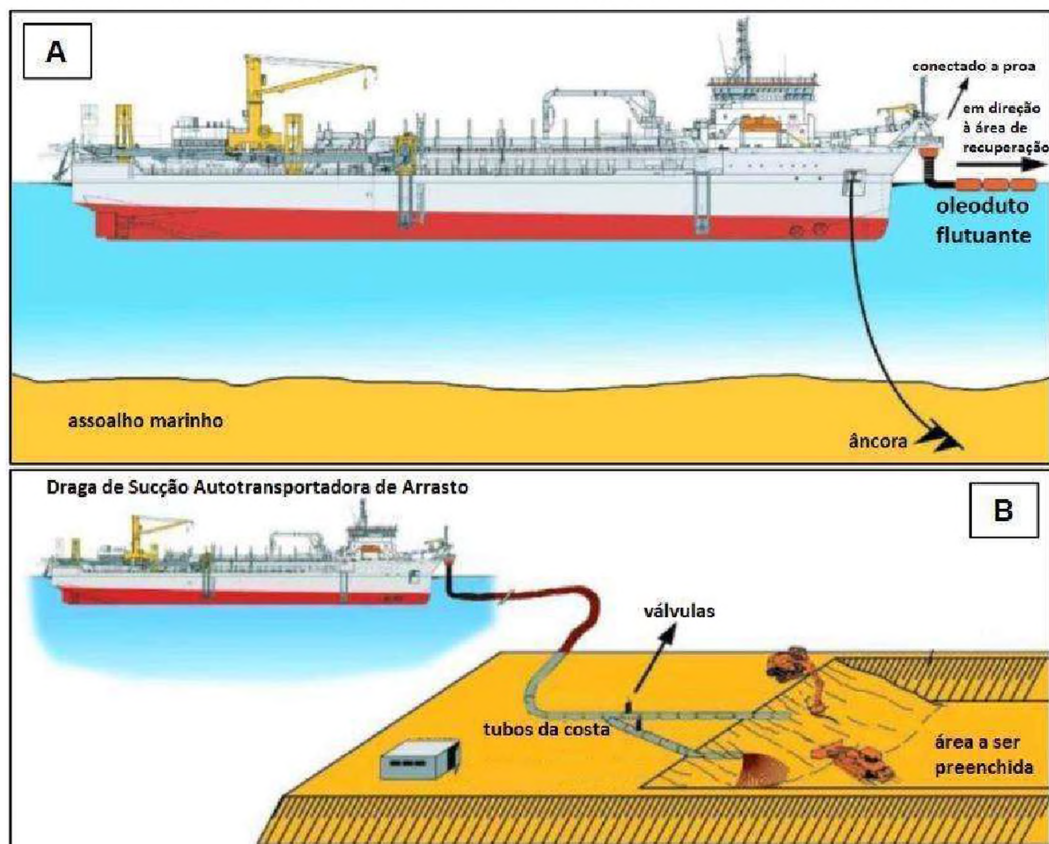
Durante o processo de dragagem um sistema de bombas hidráulicas aspira uma mistura de areia e água pelo tubo de sucção e descarrega em cisternas (*hopper*) localizadas na própria draga (Vasconcelos *et al.* 2019). Este processo é demonstrado na figura 6 e 7.

Figura 6 - Processo de Dragagem hidráulica



Fonte: JAN DE NUL (2014).

Figura 7 - (A) TSHD acoplado ao oleoduto flutuante; (B) Atividade de bombeamento em terra.



Fonte: JAN DE NUL (2014).

2.1.3 Impactos positivos de engorda de praia:

A prefeitura realizou o projeto de engorda artificial, com a intenção de proteger a orla contra o avanço das marés, além de proporcionar aos visitantes e moradores qualidade e lazer com a expansão da faixa de areia, conforme figura 8. Com a realização da obra de engorda de praia de Balneário Camboriú – SC, a faixa praias ganhou 60 metros em sua largura, proporcionando uma maior capacidade de lotação, tendo presença de luz solar na faixa de areia por um período mais longo e uma grande valorização econômica, passando de 4º m2 mais caro do país em 2021, para o m2 mais caro do país em 2022 após finalização das obras de acordo com o índice FipeZap.

Figura 8 - Antes e depois da obra de engorda artificial de BC



Fonte: Prefeitura de BC (2021)

2.1.4 Impactos Negativos de engorda de praia:

Dentro deste processo na magnitude prevista para o projeto de Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, grandes quantidades de sedimentos foram mobilizadas na coluna d'água.

De acordo com o diagnóstico prévio, o processo de dragagem da jazida implica na ressuspensão de sedimentos no local, que resulta em um aumento de turbidez das águas. Tal aumento, impede que parte da luz penetre na coluna de água, conseqüentemente, a produção primária pode ser afetada, causando potenciais desequilíbrios tróficos no sistema pelágico da área de intervenção, com conseqüente redução da abundância e diversidade da macrofauna bentônica e nectônica. Corroborando com Luz, Nogueira e Seriano (2015)

Há limitações relacionadas com os processos de dragagem, os pontos comuns são as alterações das condições dos habitats naturais, podendo contribuir para a sua eliminação ou prejuízo da fauna e flora locais, bem como na questão da poluição da água e da qualidade do ar, com impactos diretos sobre a qualidade de vida da população residente. (LUZ, NOGUEIRA e SERIANO, 2015, p. 13).

Diante, dessas limitações do processo de dragagem como afirmam os autores, destaca-se que esta estrutura de engenharia permite um melhor aproveitamento das zonas costeiras, expandido as áreas de lazer de zonas urbanas densamente povoadas, trazendo benefícios estéticos e recreativos, sendo em muitos casos utilizada para a reurbanização dessas regiões (Goes Filho, 2004; Oliveira, 2010).

Segundo o que afirma Keller (1942), a engorda artificial tornou-se o mecanismo preferido na restauração e expansão de praias para recreação, possuindo nesse sentido uma estética favorável à toda população. Empreendimento com tamanha dimensão possuem aspectos positivos e negativos que de acordo com sua estrutura necessitam de um alto custo de implantação, exigindo neste sentido a manutenção constante do ecossistema, além de provocar impactos em locais adjacentes e até mesmo destruir o ambiente que se desejava recuperar.

Para Amaro et al. (2013),

Os impactos dos processos de erosão costeira podem ser considerados sob variadas perspectivas: ambientais, econômicos e socioculturais, positivos ou negativos, diretos ou indiretos, imediatos ou cumulativos, de curta ou longa duração. Segundo os autores, a atuação de processos erosivos – chuvas, ondas, correntes, marés e ventos - em conjunto com a ocupação indevida da orla por construções de natureza fixas e rígidas, uma vez que

são construídas sem a apropriada compreensão dos processos costeiros atuantes na morfodinâmica da praia, representam um agravamento do problema, uma vez que tais 6 estruturas não permitem o retorno natural da linha de costa, contribuindo sobremaneira para a destruição da própria infraestrutura, pondo em risco a segurança da população frequentadora da praia em questão, principalmente com o advento das temporadas de veraneio. (Alff, 2019 *apud* Amaro et al, 2013).

Por isso há relevância do estudo de impacto ambiental prévio da obra, na intencionalidade de reduzir e mitigar ao máximo os impactos negativos. A construção dessas estruturas em zonas costeiras, geralmente ocasionam distúrbios diretos às comunidades biológicas, como mostra estudos realizados pelo Sena (2018) que verificaram variações na abundância e riqueza de espécies da meiofauna, após a engorda de praia.

Souza et al (2009) diz que são condições exigidas para exploração mineral, a avaliação prévia do impacto ambiental, propor medidas de prevenção, mitigação e provar a capacidade tecnológica para o empreendimento, tais como, programa de estudo para embasamento científico da atividade, com objetivo de ser utilizado como referência básica, ambiental e oceanográfica, de acordo com procedimentos e regulamentações estabelecidos pelas autoridades, para avaliação do impacto potencial das atividades de exploração marinha.

Nesse sentido a legislação brasileira não distingue a mineração marinha da terrestre, e de acordo com o manual de procedimentos para licenciamento ambiental federal do IBAMA, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNMP) é a autarquia responsável pela exploração mineral, possuindo competência de conceder exploração e aproveitamento dos recursos minerais, baixar normas em caráter complementar, exercendo fiscalização do controle ambiental sobre as atividades de mineração, articulando com o órgão responsável pelo meio ambiente. Durante os procedimentos de licenciamento ambiental, os empreendimentos que destinem a exploração de recursos minerais, devem apresentar documentos próprios para este tipo de atividade.

Portanto, faz-se necessário a apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e correspondente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para obtenção da Licença Prévia (LP), necessário a aprovação do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) pelo IBAMA, por determinação do Decreto nº 97.632/89.

Porém, se tal intervenção for realizada de forma adequada, essa estrutura trará efeitos benéficos e os valores gastos com a infraestrutura montada, poderá justificar e compensar os custos elevados da obra (DEAN, 2002).

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Para discutir a análise dos dados a fim de compreensão dos impactos previstos e não previstos serão analisados os seguintes impactos ambientais: modificação da paisagem, formação de piscinas naturais, erosão costeira e aumento da presença de conchas. Destacando que de acordo com Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do projeto em questão, apontou como possíveis impactos durante a instalação: a redução da abundância e diversidade da macrofauna bentônica, aumento da turbidez das águas, redução da produtividade biológica, conflitos com usuários da praia central e da enseada de Balneário Camboriú, proliferação de microalgas tóxicas, perturbação sonora sobre os pequenos cetáceos, afugentamento de organismos nectônicos, conflito com a atividade pesqueira, possível contaminação das águas da enseada de Balneário Camboriú, degradação da paisagem, aumento dos níveis de pressão sonora e redução da qualidade do ar.

De forma a relacionar esses impactos mensurados por meio do estudo do empreendimento, as imagens abaixo serão analisadas, a título de visualizar a dimensão antrópica ocasionada pelo procedimento de dragagem, método utilizado para o aumento de faixa de areia, no intuito de um melhor desenvolvimento econômico, intervenções que resultaram em impactos na modificação da paisagem natural, interferindo em todo o ecossistema presente.

As imagens ilustradas abaixo na figura 9, demonstram as modificações ocorridas durante o processo de engorda artificial da praia central de Balneário Camboriú - SC, demonstrando impactos significativos presentes na paisagem.

Figura 9 - Praia Central de Balneário Camboriú, durante as obras de engorda artificial em 2021



Fonte: Kaio Garcia / Prefeitura de Balneário Camboriú (2021)

Segundo METZGER, JEAN PAUL, et al.

A paisagem pode ser definida como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação” (Metzger, 2001). Numa visão antropocêntrica, a paisagem é vista como um conjunto de ecossistemas ou unidades de uso e cobertura do território, definidos por critérios fisionômicos, composicionais ou de utilidade para uso humano. Numa visão ecológica, a paisagem pode ser vista como um mosaico de diferentes tipos de habitats, submetidos a diferentes regimes de perturbação (naturais ou antrópicos), e de menor ou maior qualidade para uma determinada espécie.

Corroborando com os autores acima, depreende-se que a paisagem pode ser vista como um veículo de compreensão e diálogo do homem para com a natureza e de como ambos se relacionam. Em tese, toda e qualquer modificação prevista no cenário natural destaca-se a importância de estudos aprofundados sobre os possíveis impactos de curto, médio e longo prazo, assim como os executados no EIA-RIMA.

Modificações executadas pelo processo de dragagem assim como já postuladas, configura-se como uma dimensão antrópica de grau elevado.

Nesse mesmo contexto Fogliatti et al. (2004) relata em seu trabalho que os principais impactos decorrentes da dragagem, são: elevação da turbidez com redução do acesso da luz solar nas águas, poluição, modificação da fauna aquática, deslocamento temporário da ictiofauna e avifauna, assim como a perda e destruição de patrimônio arqueológico, sem contar a modificação de paisagem natural.

Com o processo de engorda artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, esperava-se que após a realização da mesma, o perfil praiar adequar-se à energia de ondas atuante sobre o sistema litorâneo local, fato este que pode ser verificado na figura 10 referente a quatro meses posteriores ao término da obra, na qual demonstra a formação de piscinas naturais.

Figura 10 - Piscinas naturais formadas após obra de alargamento



Fonte: autoria própria / Balneário Camboriú - SC (2022)

Este evento de formações de piscinas naturais, no entanto, não era previsto. Segundo o Plano Básico Ambiental das Obras de Alimentação da Praia Central (2019), as atividades na escala da engenharia que envolvem alterações na configuração de perfis praiar e lidam com a transposição de sedimentos, possuem a necessidade de uma especial atenção nas modificações do balanço de sedimentos das células costeiras que podem vir a ocorrer. (PLANO BÁSICO AMBIENTAL, 2019).

Entende-se então que esse procedimento proporciona a mudança de paisagens acarretando na degradação ambiental em massa. Outro impacto a destacar configura-se como uma erosão costeira localizada na barra sul.

Segundo Muehe (2005), a identificação das causas da erosão costeira tem sido frequentemente um exercício de adivinhação devido à falta de informações sobre a tendência de variação do nível do mar, do clima de ondas e da evolução da linha de costa. Assim sendo tem sido difícil distinguir entre episódios de erosão ou progradação de tendências de longo prazo. Soma-se a isso. Em muitos casos, a falta de consenso sobre a tendência evolutiva de um dado segmento costeiro devido a diferenças metodológicas na investigação ou no período de tempo analisado. (MUEHE, 2005, p. 5)

De acordo com o que o autor afirma, se faz necessário um estudo aprofundado e mais específico da área em questão, impactos como estes são ocasionados pela falta de um estudo investigativo exitoso.

Estudos atribuem que parte das causas das erosões, em média 80% são provocadas pela intervenção humana relacionada à urbanização.

Assim sendo, o efeito de causas naturais sobre a erosão costeira parece desempenhar um papel secundário, pelo menos considerando períodos de curta duração. Naturalmente não se pode atribuir à construção de edificações muito próximas da praia o desencadeador da erosão. (MUEHE, 2005, p. 5)

Para uma melhor análise, por meio de uma visita de campo, observou-se modificações além do que se esperava, cita-se nesse sentido as erosões costeiras, como representadas na figura 11 E 12.

Figura 11 - Processos erosivos formados após obra de alargamento



Fonte: autoria própria / Balneário Camboriú - SC (2022)

Figura 12 - Processos erosivos formados após obra de alargamento



Fonte: autoria própria / Balneário Camboriú - SC (2022)

Por meio da análise da figura 11, percebe-se claramente erosões costeiras sendo formadas na Barra Sul, com altura que chega em média 1,30 m, e uma extensão de aproximadamente 800 m, sendo na parte sul o local de maior incidência erosiva.

De acordo com o diagnóstico prévio levantado pela Acquaplan & Prosul (2014), a Praia Central não apresentou processos erosivos representativos nos 19 anos contemplados pelos estudos, apresentando-se estável ao longo deste período. Como demonstrado nas imagens acima, tal fato é suscetível de um maior aprofundamento após as obras realizadas.

Ainda sobre os impactos que a dragagem provoca, salienta-se que além da contaminação dos sedimentos, observa-se também impactos à biota. Assim como afirma Theodoro (2005),

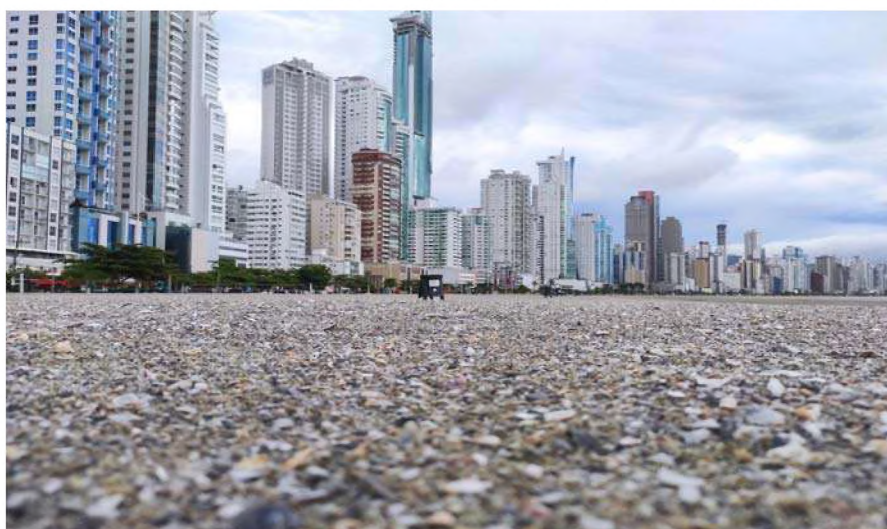
os conflitos ambientais por dragagem portuária relacionam-se com o nível de contaminação dos sedimentos dragados e com o local selecionado para o despejo, que podem gerar danos à biota aquática, com reflexos sobre a qualidade de vida de atores regionais que, embora vivam num ambiente comum, possuem interesses antagônicos (THEODORO, 2005).

Neste sentido Kennish (1994 apud Torres, 2000), afirma que o processo de dragagem gera impactos ambientais, que possuem efeitos diretos ou indiretos sobre organismos e habitats, atribuídos a alterações na qualidade da água. Kannish (1994), Soares (2006) e Branco (2009), apresentam os efeitos diretos, como os distúrbios físicos, ligados a realocação e remoção dos sedimentos, levando a destruição de

habitats de organismos bentônicos, impactando em um aumento da mortalidade desses organismos por meio de ferimentos causados devido a ação mecânica durante a dragagem ou por asfixia conforme esses são sugados pelas bombas hidráulicas das dragas.

Ao utilizar este método para efetivar a engorda artificial da praia estudada, destaca-se uma quantidade expressiva de conchas junto a areia, transportadas por meio da dragagem de uma jazida a 15 km da orla que pode ser observado através da Figura 13 e 14.

Figura 13 - Excesso de conchas encontrado na areia da praia



Fonte: autoria própria / Balneário Camboriú - SC (2022)

Figura 14 - Excesso de conchas encontrado na areia da praia



Fonte: autoria própria / Balneário Camboriú - SC (2022)

Através da figura 12 e 13 foi possível observar partículas desse material destruído, que estão presentes em maior incidência na parte sul da orla. Relacionando neste sentido mais um impacto de grande relevância gerado pelo empreendimento em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da verificação do material utilizado e discussão dos resultados foi possível compreender todo o processo de degradação ambiental ocasionada por intermédio do Projeto de Engorda Artificial da praia central do município de Balneário Camboriú - SC, a partir da intenção de obter a dimensão dos impactos previstos pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e constatar o surgimento de impactos não previstos.

Não foi possível acessar o EIA, uma vez que o documento tenha sido solicitado para empresa responsável pelo empreendimento, Acquaplan-Prosul. No entanto, o pedido não foi correspondido, dificultando nesse sentido o acesso a informações mais precisas sobre o engordamento praial. A partir desse contexto, foi solicitado ao Instituto do Meio Ambiente o Relatório de Impacto Ambiental da obra, que de prontidão disponibilizou para que a pesquisa tivesse continuidade.

Ressalta-se nesse sentido que o EIA foi analisado de forma parcial, o que não colaborou para que o pesquisador pudesse desenvolver um estudo mais aprofundado. Diante desse estudo foi possível constatar os impactos previstos no EIA, no qual através de visitas de campo foi constatado impactos não previstos, que surgiram a curto prazo, tendo como destaque a erosão costeira, não previstas. Além do surgimento de piscinas naturais formadas devido a buracos na faixa praial e excesso de conchas e materiais dragados presentes em abundância na areia.

Nesse sentido, diante da constatação destes impactos, o presente estudo salienta a realização de novos estudos, tais como a avaliação da presença de organismos vivos (moluscos) entre as conchas, e no sentido de mitigar as erosões presentes, sugere-se uma reorganização da areia presente e para evitar maiores erosões somado de inserção de restinga, que protege de eventos erosivos, além de acompanhamento mais detalhado na parte sul da praia, na qual foram identificados os impactos de forma mais expressiva, com o objetivo de mitigá-los e evitar o

surgimento de novos impactos a médio e a longo prazo. Também se faz necessário um maior envolvimento da sociedade que pode se dar através de uma maior transparência e conscientização dos impactos observados, através da empresa responsável pela obra em questão, a partir de uma maior ligação da população com os impactos negativos advindos do empreendimento, se faz possível neste sentido uma maior conscientização ambiental da sociedade como um todo, ao contrapor os impactos positivos dos negativos.

Demonstrando que a dimensão dos impactos identificados salienta que o crescimento econômico não pode ser desmembrado da conservação ambiental, sendo imprescindível um equilíbrio, onde os retornos financeiros não podem prevalecer sobre os danos ambientais, devendo as modificações de tais espaços serem administrados de forma sustentável para que futuras gerações também possam utilizá-los.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Ravena Santiago. *Efeito da engorda artificial das praias do Meireles e Iracema sobre os parâmetros inorgânicos de qualidade de água*. 2021.

ALFF, Rodrigo Magno Lucas. *Análise crítica de obras civis: um estudo de caso da praia de Ponta Negra*, Natal-RN. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BEAUMORD, AC; DIEHL, FL *Ameaças ambientais no litoral centro e norte de Santa Catarina: um panorama*. *Jornal de Pesquisa Costeira*, p. 1017-1020, 2006.

BRANCO, Joaquim Olinto. *Uma década de monitoramento da avifauna aquática do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: Caracterização Ambiental e Alterações Antrópicas* (JO Branco and MJ Lunardon-Branco, Eds.). Belloto VR (Org.), Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí SC. (In Portuguese), p. 249-262, 2009.

BRASIL, *Decreto Nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Art. 2º* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.html. Acesso em: 17 de mar. de 2022.

CASTRO, Silvia Machado de; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. *Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão*. *Sociedade & Natureza*, v. 24, p. 519-533, 2012.

CORREIA, F. *Praia Central de Balneário Camboriú, SC, lota para chegada de 2020*. g1.globo.com. 31/12/2019. Disponível em <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/verao/2020/noticia/2019/12/31/praias-central-de-balneario-camboriu-sc-lota-para-chegada-de-2020.ghtml>> Acessado em: 14/03/2022.

COELHO, A. *Balneário Camboriú (SC) libera nova faixa de areia neste sábado*. www.bc.sc.gov.br. 04/12/2021. Disponível em <<https://esportes.yahoo.com/noticias/balne%C3%A1rio-cambori%C3%BA-sc-libera-nova-140800359.html>> Acessado em: 14/03/2022
COSTÓDIO, Patrícia Fóes Scherer et al. *Distribuição de nutrientes inorgânicos e bactérias no estuário do rio Camboriú/SC*. 2003.

Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 12, n. 3, p. 343-355, 2012

DA LUZ, Anderson et al. *Ambiental portuária*. 2015.

DE ABREU, José Gustavo Natorf et al. *Impacto ambiental e modificações texturais do sedimento provocadas pela alimentação artificial da praia de Balneário Camboriú (SC)*.

DEAN, Robert G. *Alimentação na praia: teoria e prática*. Científico Mundial, 2002.

DE MACEDO, Renê Jota Arruda et al. *Transporte de sedimentos e variação da linha de costa em curto prazo na praia de Maracaípe (PE)*, Brasil. *Revista de Gestão*

DE SOUTO HOMRICH, Bianca; FERNANDES, Carolina Rovira P.; VIEIRA, Janine RG. *O potencial tóxico do mercúrio e os impactos da gestão inadequada de seus resíduos ao meio ambiente e à saúde*.

ENGENHARIA, G. *Plano Básico Ambiental das obras de alimentação da praia central*. www.bc.sc.gov.br. 21/01/2019. Disponível em <<https://www.bc.sc.gov.br/arquivos/licitacao/EW7DC8WN.pdf>> Acessado em: 11/03/2022.

Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-21122009-160107/en.php>. Acesso em: 11 mar. 2022

Fogliatti, M.C. Filippo, S & Goudard, B. 2004. *Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transportes*. Interciência, Rio de Janeiro, 249p

GOES FILHO, H. de A. *Dragagem e Gestão de Sedimentos*. Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil) -COPPE/UFRJ, 2004.

GARCIA, K. *Quanto custa, como é feita e quais os impactos da obra que aumenta a faixa de areia em Balneário Camboriú*. gauchazh.clicrbs.com.br. 01/09/2021. Disponível em <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2021/09/quanto-custa-como-e-feita-e-quais-os-impactos-da-obra-que-aumenta-a-faixa-de-areia-em-balneario-camboriu-ckt20h51u00an0193s3yktu20.html>> Acessado em: 13/03/2022.

KELLER, E. A. *Introduction to Environmental Geology*. 4 ed. Santa Barbara: Upper Saddle River. 661 p. 1942. Disponível em: <https://epdf.pub/introduction-to-environmentalgeology-4th-edition.html>. Acesso em: 11 mar. 2022.

KUROSHIMA, KN et al. *Avaliação química e microbiológica em águas balneares dos municípios de Itajaí, Balneário Camboriú e Itapema (Brasil)*. *Jornal de Pesquisa Costeira*, p. 1378-1382, 2006.

MARTINS, Luiz Roberto Silva; SOUZA, Kaiser Gonçalves de. *Ocorrência de recursos minerais na plataforma continental brasileira e áreas oceânicas adjacentes*. *Parcerias Estratégicas*, v. 12, n. 24, p. 137-190, 2010.

MARCOS, J. A. *Confira as imagens que mostram o antes e depois da cidade*. g1.globo.com. 1960. Disponível em <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2021/08/30/fotos-mostram-antes-e-depois-da-praia-central-de-balneario-camboriu-que-tera-alargamento-da-faixa-de-areia.ghtml>> Acessado em: 14/03/2022.

MEDEIROS, L. DA C. *Turismo e sustentabilidade ambiental: referências para o desenvolvimento de um turismo sustentável*. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 3, n. 2, p. 197 - 234, 17 jun. 2013.

MUEHE, Dieter. *Crítérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento*. Revista brasileira de geomorfologia, v. 2, n. 1, 2001.

MUEHE, Dieter. *Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil*. Mercator-Revista de Geografia da UFC, v. 4, n. 7, p. 97-110, 2005.

MENEZES, João Thadeu de. *Balanço de sedimentos arenosos da enseada de Balneário Camboriú-SC*. 2008.

METZGER, JEAN PAUL, et al. "O uso de modelos em ecologia de paisagens." *Megadiversidade, Belo Horizonte* 3.1-2 (2007): 64-73.

NEVES, Claudio Freitas; MUEHE, Dieter. *Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira*. Parcerias estratégicas, v. 13, n. 27, p. 217-296, 2010.

OLIVEIRA, UBG de. *A dragagem e os impactos ao meio ambiente*. Rio de Janeiro. dez, 2010.

SENA, Luiz Felipe Valença Galiza. Efeitos de um processo de engorda de praia sobre a comunidade meiofaunística da zona entre-marés da praia de Candeias (Jaboatão dos Guararapes–PE). 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

SIMÕES, Mario Henrique. *Sistematização dos aspectos ambientais de dragagens portuárias marítimas no Brasil*. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOARES, Carlos Roberto Lips. *Avaliação do Processo de Dragagem por Injeção de Água em Estuários*. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 126 p.

TEMME, B. et al. *Morphologic behaviour of Balneário Camboriú beach, Santa Catarina-Brazil: preliminary results*. Notas Técnicas da Facimar, Itajaí, v. 1, p. 49-65, 1997.

TORRES, Ronaldo José. *Uma análise preliminar dos processos de dragagem do porto de Rio Grande, RS*. Rio Grande, RS: FUFGR, 2000.

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2019. 125 f. Disponível em: <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/10/DIAGNOSTICO-ATERRO-BEIRAMAR.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

VASCONCELOS, Fabio Perdigão et al. (coord). *Diagnóstico ambiental da área de jazida e de deposição de sedimentos nos aterros das praias de Iracema e beira mar de Fortaleza*. 2006. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2019. 125 f.

Disponível em: <http://www.uece.br/wp-content/uploads/2019/10/DIAGNOSTICO-ATERRO-BEIRA-MAR.pdf>. Acesso em 13.03.2022.

WOLLMAN, C. *Balneário Camboriú: a praia que chamou atenção do mundo por sombra de arranha-céus quer recuperar Sol*. terra.com.br. 10/03/2021. Disponível em < <https://www.terra.com.br/noticias/brasil/balneario-camboriu-a-praia-que-chamou-atencao-do-mundo-por-sombra-de-arranha-ceus-quer-recuperar-sol,0731983b3fc745e7e2be6dab98df8b48wfcfjb0i.html> > Acessado em: 16/03/2022.