



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Programa Ecoando Sustentabilidade

**Nota Técnica Nº 06/PES/2023, de 23 de outubro de 2023.**

A Presente Nota Técnica trata sobre a realização de dragagens e aterros em praias arenosas, da análise dos licenciamentos feitos pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina e da proposição de mudança na Resolução CONSEMA 98/2017, que define o porte desses empreendimentos, que por sua vez estabelece a potencial significância dos impactos que esses empreendimentos podem gerar e o tipo de estudo ambiental que deve ser realizado para a avaliação de impactos e obtenção do licenciamento da obra.

## Sumário

<b>1. Formação e funcionamento do ecossistema praiial .....</b>	<b>2</b>
<b>2. A ocupação humana sobre as praias e seus efeitos .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Considerações visando possíveis soluções para os impactos humanos sobre as praias .....</b>	<b>5</b>
<b>4. O que é o aterro de praia e porque ele é feito? .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Análise dos licenciamentos de empreendimentos de aterro de praia em SC .....</b>	<b>10</b>
5.1 Dos objetivos dos empreendimentos .....	11
5.1.1. Proteção da costa .....	12
5.1.2. Recreação .....	13
5.1.3. Restauração .....	14
5.1.3.1. Praia de Jurerê .....	14
5.1.3.2. Praia de Canasvieiras .....	16
5.1.3.3. Balneário Camboriú .....	17
5.1.3.4. Praia dos Ingleses .....	19
<b>6. Proposição de alteração da Resolução CONSEMA Nº98/2017 com relação a caracterização do Porte de Empreendimentos de dragagem e alimentação artificial de praia .....</b>	<b>21</b>
<b>7. Referências consultadas .....</b>	<b>27</b>

## 1. Formação e funcionamento do ecossistema praiial

As praias arenosas se formam por processos que ocorrem na terra, na água e no ar. Os sedimentos são transportados pelos rios desde o interior do continente até serem depositados na foz, quando encontram o mar. As ondas e correntes próximas distribuem gradualmente os sedimentos pela região costeira e leito oceânico. Parte do material se deposita na porção submersa da praia e parte é depositada na porção emersa. Na porção submersa, o fluxo e refluxo das ondas, as correntes locais e o vento transportam os sedimentos entre a parte rasa e mais profunda da praia causando a remobilização e suspensão das areias. Nestas regiões a atividade biológica intensa, contribui para a formação de sedimentos carbonáticos que são muito importantes e abundantes, especialmente em praias do litoral Brasileiro.

Na parte emersa, a areia seca pode ser transportada pelo vento para as partes mais elevadas da praia. Essas areias se acumulam formando as dunas. As dunas e a vegetação que nasce sobre ela se estabilizam e constroem ainda mais dunas, capturando mais sedimento transportado pelos ventos. As dunas, por sua vez, atuam como um reabastecedor local de areia para a porção submersa da região costeira, retroalimentando nossas praias. Essa dinâmica de transporte e deposição de sedimentos desenvolve o que podemos chamar de um ciclo autorregenerativo do sistema praiial.

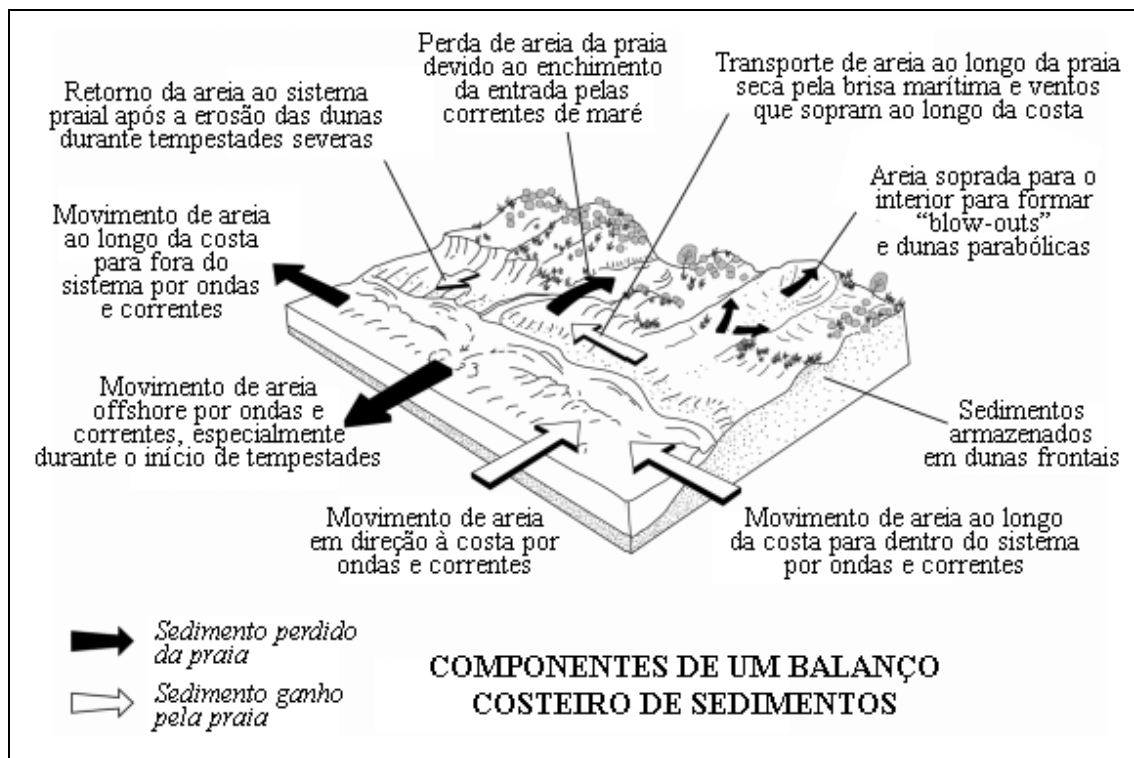


Figura 1. Ciclo autorregenerativo do sistema praiial, ou componentes do balanço de sedimentos costeiros (adaptado de Komar, 1998).

O fato das praias serem essencialmente compostas de areias as torna pouco resistentes a alterações no ambiente, como por exemplo, é comum observarmos grandes alterações na morfologia da praia após a passagem de frentes frias (p.ex., no inverno; Fig. 1). Por outro lado, a intensa dinâmica de distribuição, transporte e deposição de sedimentos torna as praias arenosas ambientes altamente resilientes, uma vez que têm uma elevada capacidade de retornar a uma situação de equilíbrio e próximo da situação original (p.ex., com restabelecimento da linha da costa um tempo após cessar a ocorrência de frentes frias, como no verão; Fig. 1). Entretanto, qualquer causa local, regional ou global que afete a dinâmica do material sedimentar alterará o ponto de retorno do equilíbrio dinâmico do sistema praial, resultando no retorno para uma situação diferente da original (p.ex., quando se interrompe a dinâmica dos sedimentos entre a parte terrestre e a parte aquosa da praia).

Enquanto as praias arenosas são reconhecidas por serem estruturadas a partir do componente físico atuante nas escalas locais, regionais e globais, a dinâmica de funcionamento do componente biológico em escala local é um forte agente estabilizador do ecossistema. Por conta disso, estratégias de restauração do sistema praial levam em conta a reabilitação do componente biológico, como a vegetação de dunas e a rede trófica aquática.

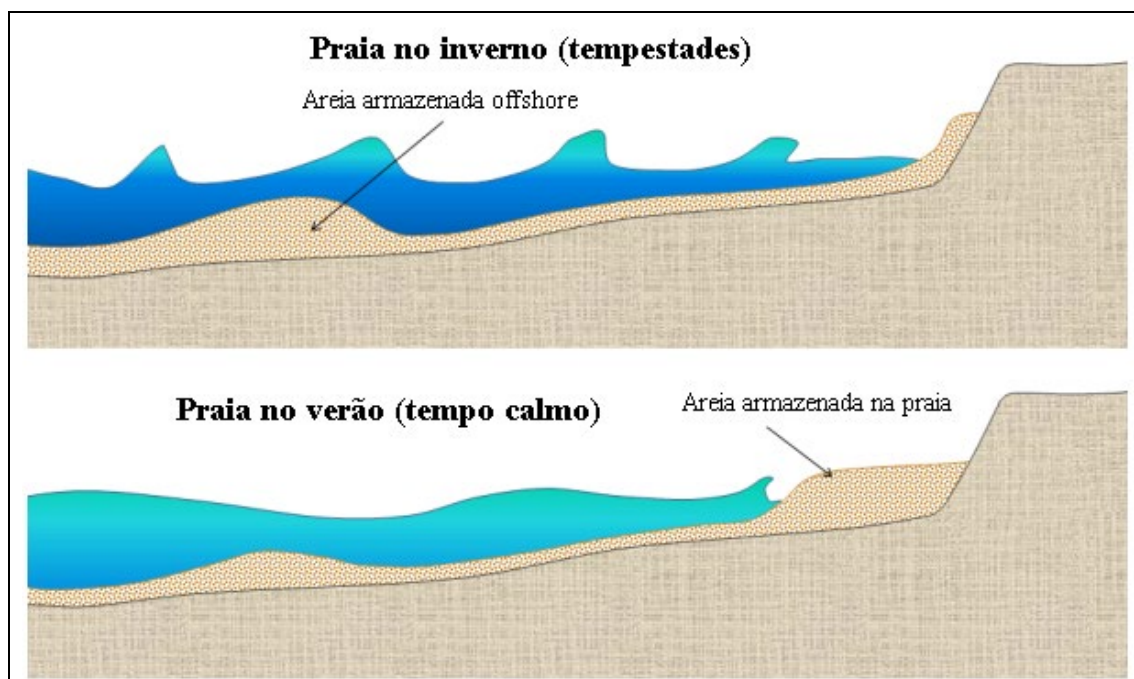


Figura 1. Resiliência da praia. Comparação entre situações de verão e inverno em praias onde as condições de inverno são mais rigorosas e as ondas têm comprimento de onda mais curto, mas maior energia. No inverno, a areia da praia é armazenada no sublitoral e no verão a areia é armazenada na porção superior da praia. (Adaptado de Webb, 2023)

## 2. A ocupação humana sobre as praias e seus efeitos

Para melhor compreender as possíveis causas de alteração da praia, seus efeitos e possíveis soluções vamos, para fins didáticos, dividir a praia em três compartimentos relacionados com a localização em relação às alturas das marés: o supralitoral, o entremarés e o sublitoral (Fig. 2). O supralitoral ou pós-praia, berma, duna, restinga é a faixa onde a maré não alcança, ou alcança quando da ocorrência de eventos climáticos extremos. O entremarés, como o próprio nome diz, é a porção da praia onde ocorre a variação diária do nível da água promovido pelas marés. O sublitoral é a porção que fica constantemente inundada, em geral engloba a zona de quebra das ondas (zona do surfe) e a zona logo atrás, de calmaria.

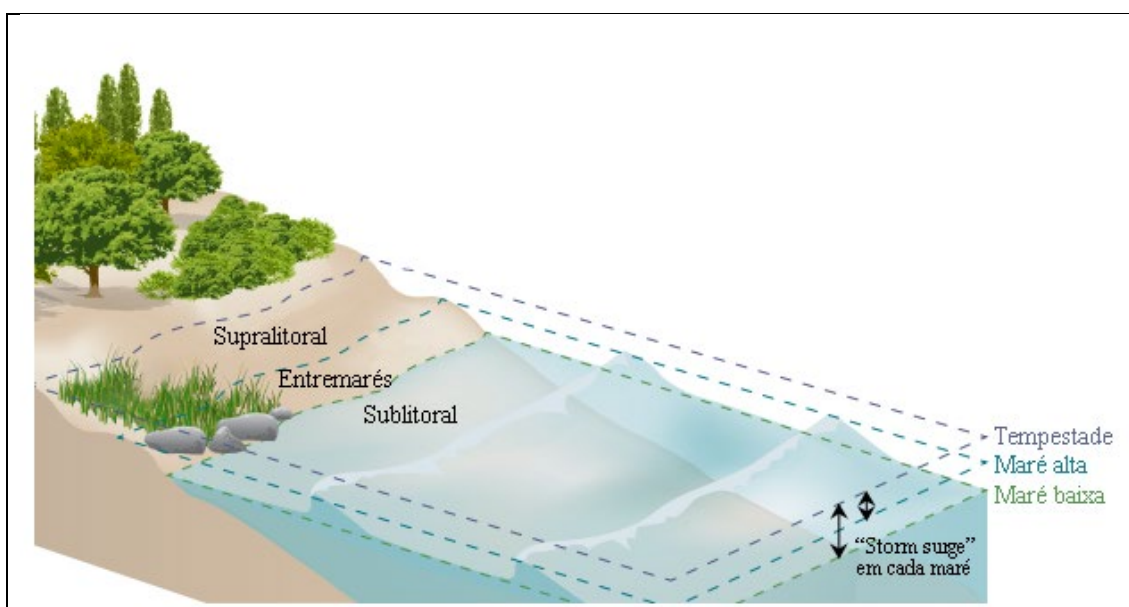


Figura 2. Esquema da praia mostrando o supralitoral, o entremarés e o sublitoral. (Adaptado de Webb, 2023).

A intervenção humana ocorre nos três compartimentos da praia e perpassa as escalas local, regional e global. Em nível planetário, alteramos o clima promovendo o aumento da frequência e intensidade de ressacas e alagamentos, assim como a elevação do nível do mar. Em nível regional, estamos por anos a fio aprisionando as areias que dão origem e estabilidade dinâmica para as praias. Ao represarmos rios para abastecimento ou produção de energia, causamos também o represamento dos sedimentos, que não chegam na região costeira e não alimentam as praias. Em nível local, a extração de areia (extração dos inertes) para a construção civil tanto nas áreas de portos e canais de navegação, como nos cursos de água que desaguam no litoral e até mesmo nas próprias dunas e praias causam diretamente o déficit local de sedimentos que estavam ali

estocados. Da mesma forma, a construção de casas, edifícios, restaurantes e estradas sobre o supralitoral causa a destruição e a fragmentação de habitats, a poluição e a alteração física do sistema praial. Em geral, a ocupação do supralitoral é tão intensa e agressiva ambientalmente que impossibilita o processo de circulação local dos sedimentos entre o supralitoral e o restante da praia, o que gera um déficit no balanço de sedimentos no entremarés e no sublitoral, intensificando a erosão costeira sobre o próprio supralitoral. Assim como ocorre no supralitoral, a perda da vegetação que estabiliza o sedimento, deixa as praias mais vulneráveis ao processo erosivo. Além da supressão direta a poluição pode levar a distúrbios tróficos, ou mesmo a graus de toxicidade que comprometam a função das florestas de gramas, algas marinhas e animais que dão estrutura para o sedimento no infralitoral.

Esses efeitos locais, associados à redução de sedimentos disponíveis a nível regional e ao aumento do nível do mar e à intensificação de eventos extremos, causam a perda dos benefícios que as praias fornecem para as pessoas. Essa observação é facilmente constatada pelos diversos registros de desabamento de estruturas construídas (muros, estradas, casas, restaurantes, hotéis, etc.) e pela notável diminuição da largura da faixa de praia disponível para uso (para andar, ficar, sentar, deitar, ler, jogar, brincar, comprar, comer, etc.). A partir dessas observações podemos dizer que os principais agentes causadores da perda das contribuições das praias para as pessoas têm relação direta com processos ocorrendo em várias escalas e cujos efeitos são mais percebidos no supralitoral, ou seja:

- Aqueles atuando em escala regional e global relacionados com a inundação do supralitoral.
- Aqueles atuando na escala local relacionados com a ocupação do supralitoral.

### *3. Considerações visando possíveis soluções para os impactos humanos sobre as praias*

O modo de lidar com problemas relacionadas a erosão costeira e também com o aumento do nível do mar e de eventos extremos pode ser estrategicamente pensado a partir de duas escolhas: 1) lutar contra a intensificação da erosão ou se adaptar às novas condições ambientais; 2) o tipo de ferramenta de manejo utilizada, ou seja, usar um modelo de proteção, de adaptação, baseado na infraestrutura, ou uma abordagem integrada. A perspectiva apresentada nesse documento nos leva a necessidade de

abordagens híbridas e de trajetórias de adaptação ao longo do tempo levando em conta as condições socioculturais, geográficas e climáticas locais e a integração das diversas partes interessadas na concepção e implementação de respostas (Fig. 3). Idealizamos que políticas dinâmicas e participativas podem promover processos de aprendizagem coletiva e permitir a evolução de valores e comportamentos sociais. Finalmente, as práticas de adaptação dependem do conhecimento e do envolvimento participativo, da governança multiescalar, do monitoramento de políticas e da solidariedade territorial. Estas condições são especialmente relevantes para áreas densamente povoadas que serão confrontadas com a subida do nível do mar.

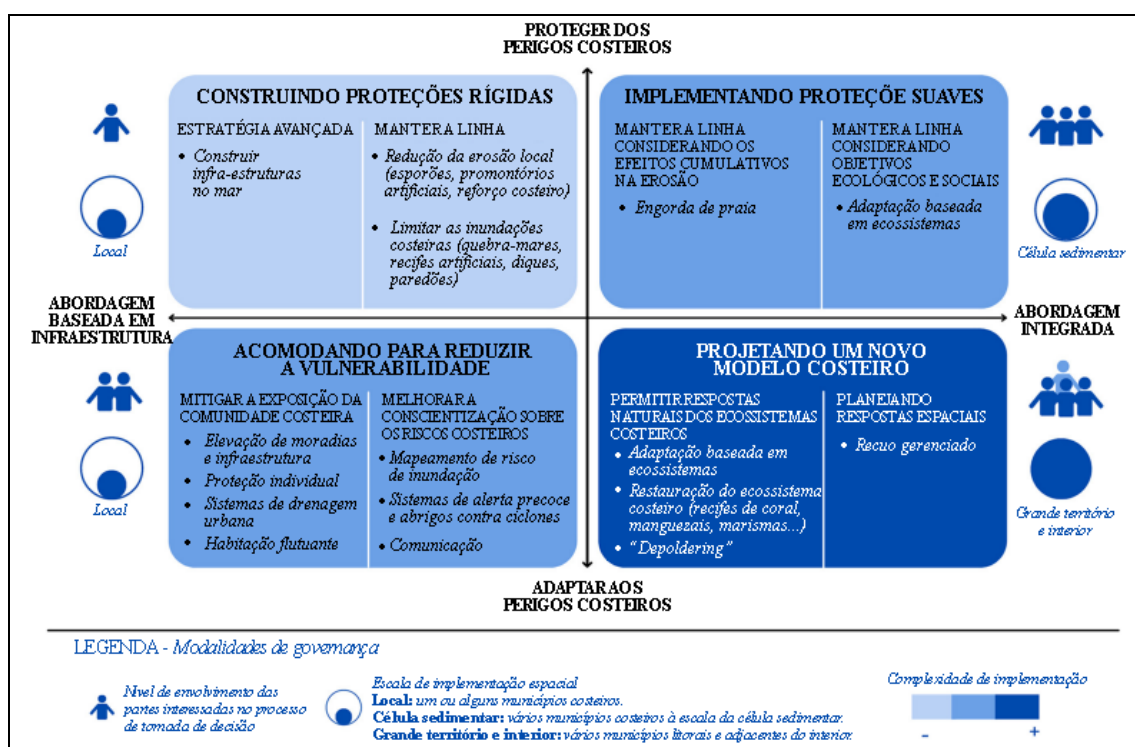


Figura 3. Arquétipos de governança das estratégias de adaptação a erosão costeira frente ao aumento do nível do mar. (Adaptado de Lebbe et al., 2021)

Qualquer solução que objetiva soluções para problemas em praias arenosas deve considerar o funcionamento do ecossistema, em particular, a escala dos fenômenos que atuam sobre a praia, a interrelação dos diferentes compartimentos e os seus componentes físicos e biológicos:

Nas escalas regional e global devemos considerar principalmente:

- Descarbonização das atividades econômicas, considerando os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, a fim de regular o clima a níveis que garantam a preservação da vida humana.

- Consideração, revisão ou elaboração dos planos de gestão costeira e outros relacionados com as estratégias de mitigação e adaptação à mudança climática global. Nesse sentido deve-se fomentar processos de gestão integrada que maximizem sequestro de CO<sub>2</sub>, e reduzam as emissões deste e de outros gases estufa.
- Um melhor planejamento e gestão dos usos das bacias hidrográficas costeiras, em particular as atividades que afetam o transporte dos sedimentos, como a proteção das nascentes, manutenção da integridade e funcionamento das matas ciliares e gestão de obras e infraestrutura (p.ex., planejamento conjuntural e não individualizado da implantação de loteamentos, de estradas e de represas).
- Consideração e reconhecimento da importância de melhor avaliar os impactos de intervenções realizadas nos cursos de água na planície costeira, como concretagem, retificação, obras de desassoreamento, fixação das desembocaduras com o mar, construção de marinas e poluição.

Na escala local (da praia) devemos considerar principalmente:

- Rever urgentemente o significado de “*caso de utilidade pública*” presente em várias legislações e que possibilita a ocupação de Áreas de Preservação Permanente, uma vez que NÃO É UTILIDADE PÚBLICA colocar as populações humanas em risco, assim como NÃO É UTILIDADE PÚBLICA promover obras em locais sensíveis e de risco de desastre que requerem necessariamente e inevitavelmente intensa e constante manutenção. Essas prerrogativas constam nas Resoluções CONAMA n°341/03 e CONAMA n°369/06, no Código Florestal (Lei Federal n° 12.651/2012) e outras.
- Não realizar a fixação das desembocaduras de rios no mar, que alteram o balanço dos sedimentos e promovem a necessidade de obras adicionais de manutenção.
- Promover a gestão da ocupação do supralitoral das praias, inclusive considerando a sua desocupação. Um parâmetro a ser considerado é aquele previsto na Resolução CONAMA n° 303/02.
- Implantar a restauração, reabilitação e a biorremediação da porção supralitoral de praias ocupadas.
- Promover atividades e ações que maximizem os ciclos autorregenerativos dos componentes biológicos das praias.

- Obras de engenharia pesada devem ser evitadas e, se realizadas, somente após análise técnica detalhada, em locais específicos e com objetivos muito bem definidos e associados a um plano de proteção da costa considerando elementos culturais, da paisagem e de elementos chaves da biodiversidade.
- Tratamento de esgoto terciário universalizado deve ser visto como prioritário para garantirmos a saúde e resiliência de nossas praias.

#### *4. O que é o aterro de praia e porque ele é feito?*

O aterro da praia, chamado tecnicamente de “alimentação artificial”, é tido como uma obra de engenharia “leve” uma vez que não utiliza enrocamento e pode ser caracterizada como uma “solução baseada na natureza” de proteção da costa. Em geral, o aterro deve estar integrado a um plano de proteção costeira e pode ser desenvolvido em associação com outras técnicas de engenharia pesada. Ou seja, o aterro pontual e temporário por si só não trabalha com as forças físicas que causam a erosão, mas tem como função básica a adição de sedimentos que vão ser retrabalhados pela ação das ondas, correntes e vento, conforme uma estratégia definida previamente. Entretanto, pela simplicidade de operação da obra e o alto apelo político e socioeconômico envolvido, a técnica tem sido usada com o objetivo primeiro de **ampliar a largura da praia**. O alargamento da praia por si só funciona como um amortecedor, mesmo que temporário, que pode evitar que ondas e tempestades cheguem as infraestruturas já construídas na porção supralitoral da praia, como estradas, casas, restaurantes e hotéis. Além disso, o foco é o estímulo à intensificação do uso da praia, que por sua vez tende a produzir o aquecimento do comércio local e a valorização imobiliária. Como é uma solução temporária que requer manutenção ou reconstrução permanente, a obra estimula também o mercado da engenharia.

A largura da praia é a resultante do equilíbrio dinâmico do sistema praial. Se excluirmos as ações humanas sobre a praia, a “largura de equilíbrio” se estabelece a longo prazo em função da: a) areia disponível na região costeira; b) a presença de barreiras ou obstruções ao transporte natural litorâneo; c) orientação da costa; e d) direção e taxa de deriva litorânea, que está relacionado com a quantidade de energia das ondas incidente na praia e o ângulo de aproximação das ondas. Como as praias de interesses para alargamento são todas praias ocupadas, a ação humana afeta sobremaneira a largura da praia. Assim, o foco no alargamento da praia é uma medida simplista que tenta resolver



um problema socioambiental complexo com uma única ação, ou seja, a adição de sedimentos.

Os métodos de alimentação artificial da praia variam de acordo com onde os sedimentos de preenchimento são colocados (Fig. 4): (a) nas dunas: a areia é colocada num sistema de dunas atrás da praia; (b) na porção subaérea da praia: a areia é colocada em terra para construir uma berma mais larga e mais alta acima do nível médio da água; (c) ao longo do perfil praiial: a areia é distribuída por todo o perfil da praia e próximo à costa; e (d) na barra do sublitoral: os sedimentos são colocados no mar para formar uma barra alimentadora artificial.

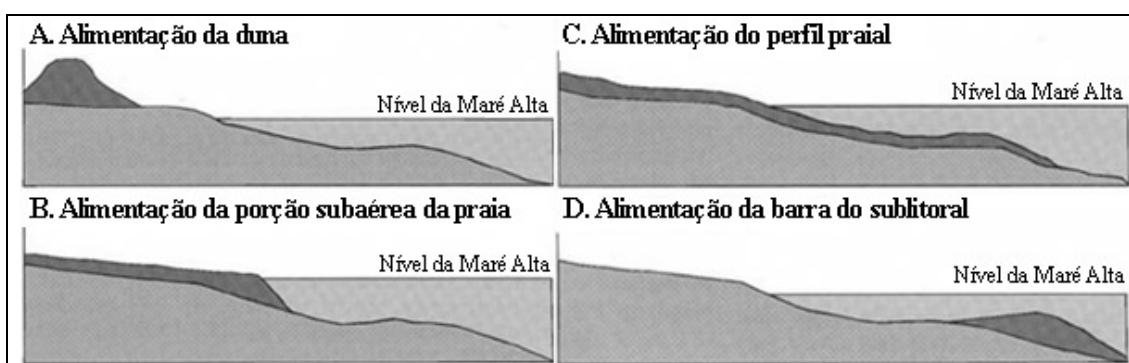


Figura 4. Métodos de alimentação de praia. (Adaptado de Griggs & Kinsman, 2016)

Todos os empreendimentos de alimentação artificial de praia licenciados em Santa Catarina têm como método o aterro da porção subaérea de praia (B em Fig. 3), uma vez que a área das dunas não mais existe ou está bastante reduzida. Em síntese, o aterro promove a expansão artificial do supralitoral sobre a área do entremarés e do sublitoral. Na prática, ocorre a ampliação artificial e temporária do supralitoral em direção ao mar e a diminuição da largura do entremarés. Como o nível do mar continua o mesmo, a resultante é a compressão do entremarés formado pelo aumento da inclinação entre o “novo” supralitoral e o sublitoral. Esse desnível se estende também para a área mais rasa do sublitoral. Considerando apenas a obra em si, a redistribuição dos sedimentos dependerá do volume de sedimentos utilizado e do tamanho dos grãos de sedimento. Sedimentos mais grosseiros do que o originalmente presente na praia tenderão a ser removidos mais lentamente, mas também tenderão a criar uma maior inclinação entre o supralitoral e o sublitoral. Sedimentos de granulometria mais fina que a original tenderão a criar um menor declive do entremarés, o que resultará num maior volume de sedimentos para a construção e estabilização inicial da área aterrada.

Em todas as praias alimentadas artificialmente tem ocorrido processos erosivos mais intensos do que antes do aterro. Isso acontece porque a areia colocada artificialmente sobre a praia resulta num perfil que não está em equilíbrio com o clima de agitação das ondas. Evidências do aumento de erosão são as reportagens nos jornais locais indicando o aparecimento de “degraus” nas praias aterradas (Fig. 5). Os degraus são formados pela retirada da areia, ou seja, pela erosão da praia artificial.



### ***5. Análise dos licenciamentos de empreendimentos de aterro de praia em SC***

Aqui serão utilizadas as informações constantes nas Licenças Ambientais concedidas ou delegadas pelo Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA-SC) entre 2018 e 2023, para empreendimentos de aterro, engorda ou alimentação artificial de praia e dragagem (Tab. 1). Todos os empreendimentos propostos são para locais onde há intensa ocupação humana de uso do supralitoral, do entremarés e do sublitoral e onde há déficit de sedimentos na praia.

Tabela 1. Caracterização dos empreendimentos de aterro de praia licenciados em SC entre 2018 e 2023, a partir das informações constantes nas licenças ambientais (exceto período de execução).

Atividades	Praia de Canasvieiras	Balneário Camboriú	Praia dos Ingleses	Balneário Piçarras	Praia de Jurerê
<b>EXECUÇÃO</b>					
Data da Licença Ambiental Prévia (LAP)	19/12/2018	04/2018	22/06/2022	26/07/2022	22/03/2023
Data da Licença Ambiental de Instalação (LAI)	20/08/2019	05/07/2019	23/09/2022	-	09/2023
Período de execução (aproximado)	Set/19-Jan/21	Mar-Out/22	Jan-Jun/23	-	-
<b>PROJETO</b>					
Duração da obra (mês)	3	7	5	5	5
Largura da praia antes do aterro (m)	?	30	?	?	?
Largura de construção (m)	40-50	60	50	?	50
Largura final pretendida	30	90	25-30	30	25-30
Comprimento do aterro (m)	2.335	5.838	2.870	2.010	3.380
Volume Sedimento (m <sup>3</sup> )	344.685,97 ou 490.000,00	2.155.951,80	462.000	383.490	428.000
Cota da berma de construção (m)	2-2,65	?	2-2,65	3,25	2-2,65
<b>JAZIDA PARA DRAGAGEM</b>					
Distância da praia (m)	1.500	15.000	478	11.000	1.300
Isóbata	3,55-4.50	?	8-10	17-22,5	5-6
Profundidade de escavação	1,4	?	2	?	2,5
Volume disponível (m <sup>3</sup> )	440.000	3.584.610,74	499.840*	?	525.115*

\* Valor não expresso nominalmente na licença, mas calculado a partir de dados disponíveis na própria licença.

## 5.1 Dos objetivos dos empreendimentos

Os objetivos da realização de aterro e dragagem constantes nos 05 empreendimentos licenciados podem ser agrupados em: i) proteção da costa (*i.e.*, “proteção às infraestruturas urbanas”, “minimizar o risco de alagamentos e danos da infraestrutura”, “controle da erosão costeira objetivando a redução da perda de sedimentos e estabilidade da praia”); ii) recreação (*i.e.*, “para fins recreativos e de lazer”, “mais conforto”; “criação de espaço de uso lúdico”); e iii) restauração do sistema praial.

*“A ampliação da faixa de areia da Praia de Canasvieiras, mediante obra de alimentação artificial da praia, tem como um de seus principais objetivos a proteção das infraestruturas urbanas, além de buscar trazer maior conforto aos usuários da praia.”* (LEP-IMA N°11140/2018 e LAI-IMA N°5390/2019)

*“O projeto visa a alimentação artificial da Praia Central do município de Balneário Camboriú, objetivando minimizar o risco de alagamentos e danos da infraestrutura na orla marítima e aumentar a largura da praia para fins recreativos e de lazer.”*

*“Ainda, junto à alimentação da praia, e buscando a contenção do mar em eventos extremos, há o objetivo de implantar um sistema de dunas embrionárias ao longo de toda extensão da Praia Central de Balneário Camboriú, a partir de implantação mecânica, estrutural e vegetativa.”* (LAI-IMA N°7622/2020)

*“A atividade se trata de obra de Alimentação Artificial da Praia Central de Piçarras... As intervenções propostas têm a finalidade de controle da erosão costeira, objetivando a redução da perda de sedimentos e estabilidade dessa praia.” LAP-IMPBP (4851/2022)*

*“Os principais objetivos da alimentação artificial da Praia dos Ingleses são: (i) fornecer proteção às infraestruturas urbanas instaladas ao longo da frente costeira, contra a ação de eventos oceanográficos e meteorológicos extremos (ii) criar espaço de uso lúdico e (iii) restaurar o sistema praial, criando habitat para vegetação característica de duna/restinga, pássaros e organismos marinhos/costeiros.” (LEP-IMA N°3359/2022 e LAI-IMA N°6316/2022)*

*“Os principais objetivos do projeto de alimentação artificial da Praia de Jurerê são: (i) fornecer proteção às infraestruturas urbanas instaladas ao longo da frente costeira, contra a ação de eventos oceanográficos e meteorológicos extremos (ii) criar espaço de uso lúdico e (iii) restaurar o sistema praial, criando habitat para vegetação característica de duna/restinga, pássaros e organismos marinhos/costeiros.” (LEP-IMA N°869/2023)*

#### *5.1.1. Proteção da costa*

Quanto ao objetivo de proteção da costa há dois argumentos presentes nos objetivos dos empreendimentos, um está relacionado com a proteção das infraestruturas construídas e outro diz respeito à contenção da erosão costeira. O aspecto relacionado com a proteção das infraestruturas é legítimo, mas a solução apontada é ineficaz. A ação proposta tem duração de curto prazo e com custos na casa das dezenas de milhões de reais. Uma proteção parcial e temporária das infraestruturas deveria ser considerada apenas quando esta faz parte de um planejamento visando a soluções a médio ou longo prazo. As infraestruturas ameaçadas são aquelas que foram instaladas em área de preservação permanente, ou seja, na porção supralitoral bastante próximas ao entremarés. Tão próximas que são parte da causa local da erosão costeira, uma vez que imobilizam as areias gerando um déficit no balanço de sedimentos no entremarés e no sublitoral. Hoje, os efeitos dessa causa local são intensificados pelos fenômenos acontecendo em escala regional (déficit de sedimentos na região costeira) e global (intensificação de eventos extremos e aumento do nível do mar). Assim, uma solução mais definitiva para essa questão deve levar em consideração a atuação dos fenômenos em grande escala. Como as previsões são de intensificação dos eventos extremos e aumento do nível do mar, qualquer medida paliativa, temporária e isolada não surtirá efeito para objetivo pretendido. A estratégia de mitigação e adaptação possível é a transferência progressiva

das infraestruturas próximas às praias para áreas mais distantes e elevadas e uma restauração do sistema praial que vise potencializar as características que maximizam a proteção da costa.

Com relação ao aspecto do uso do aterro e dragagem com a finalidade de contenção da erosão costeira, este pode ser o caso quando se usa essa técnica dentro de um contexto que identifica e trabalha com as causas da erosão. Claramente não é o caso dos empreendimentos propostos, uma vez que não fazem qualquer caracterização da erosão costeira. Mesmo assim, pode-se argumentar que o aterro está repondo artificialmente o déficit no balanço sedimentar na porção entremarés da praia. Entretanto, o fluxo de ligação do entremarés com a porção supralitoral continua interrompido pela ocupação do supralitoral. Não bastasse isso, o sedimento é retirado da porção sublitoral próxima (na maioria dos casos a distância da jazida de dragagem está a uma distância menor que o comprimento da própria praia), causando um déficit localizado e que promoverá instantaneamente uma tendência à redistribuição dos sedimentos. Vale lembrar que o entremarés é justamente a porção da praia que sofre as maiores pressões físicas das correntes, ondas e ventos. Ou seja, é nessa porção da praia que os sedimentos são mais ressuspensos e transportados. Tudo é uma questão de quanto tempo levará para que o equilíbrio dinâmico aconteça, uma vez que nenhuma das causas da erosão foram efetivamente trabalhadas no projeto de aterro da praia.

Cabe ressaltar que há um conjunto de soluções de engenharia que são realizadas localmente e que trabalham com o fenômeno da erosão costeira, mas, em geral, são técnicas mais agressivas ambientalmente e que transformam a praia arenosa em uma praia majoritariamente rochosa. Essas alternativas não estão consideradas nessa análise, pois elas pressupõem a artificialização do sistema praial, não a sua restauração ou reabilitação.

### *5.1.2. Recreação*

Quanto ao objetivo de recreação, aqui há uma clara confusão entre justificativa para a realização do empreendimento e os objetivos da obra do empreendimento. Um aterro não é por si só um espaço de recreação, lazer, conforto ou espaço lúdico. Para que se alcance esse objetivo é necessário indicar o que o empreendimento fará para que isso se realize. Em nenhum dos 05 empreendimentos licenciados há qualquer ação, atividade ou programa que promova a recreação.

### 5.1.3. Restauração

Quanto ao objetivo de restauração, das 05 licenças concedidas, a de Balneário Piçarras é uma LAP e não prevê qualquer atividade relacionada com a restauração das dunas. Todos os demais empreendimentos possuem LAI e preveem a execução de restauração/plantio. Para esses quatro empreendimentos sumarizamos as informações básicas constantes nas LAIs (Tab. 2) e realizamos um levantamento em campo para verificar o andamento dos programas de plantio/restauração nas obras que já foram realizadas (e a única obra que ainda não foi executada é a da Praia de Jurerê.). Em cada uma das três praias percorremos toda extensão do aterro ao longo da segunda quinzena de setembro de 2023 e verificamos (Tab. 3): a) a existência da criação da duna na porção mais superior do aterro; b) as dimensões das dunas; c) se as áreas estão demarcadas; d) se os acessos estão construídos; e) se há placas de indicação da atividade; f) se há estrutura ou indicação da existência de local de produção de mudas, armazenamento de sementes, plântulas e propágulos; g) se o plantio foi realizado; e h) estado de desenvolvimento do plantio.

#### 5.1.3.1. Praia de Jurerê

A obra na Praia de Jurerê não foi iniciada. Na LAI consta que o Programa de Recuperação da Restinga Praial que o objetivo é “Recuperar a restinga praial em razão de sua grande importância em relação de fixação do substrato arenoso das planícies costeiras e redução dos processos erosivos, proporcionando maior vida útil da praia alargada. Além disso, a recuperação da restinga praial tem como objetivo restabelecer as funções ecológicas do ecossistema em questão”. Todas as atividades são previstas para serem realizadas durante a execução da obra de aterro. Embora o aterro seja realizado nos 3.380 m da praia, a formação da duna frontal com a areia dragada será feita em apenas 610 m do lado leste da praia. A metodologia consiste em: 1) Preenchimento do perfil morfológico de dunas costeiras com auxílio de máquinas; 2) Delimitação da área; 3) Cercamento e proteção das dunas e implantação trilhas de acesso à praia; 4) Nucleação e Plantio de espécies vegetais típicas deste tipo de ambiente costeiro; 5) Monitoramentos do perfil topográfico e do sucesso do plantio e técnicas de nucleação. Na Licença não consta o número de passarelas de pedestre que serão implantadas, mas indica que estas serão preparadas para a locomoção de cadeirantes, serão suspensas sobre a areia da duna frontal e suas margens receberão linhas de vegetação arbustiva que exercerão a função de proteção dos processos erosivos (*Sand fences*).

Tabela 2. Detalhamento dos Programas Ambientais sobre plantio/restauração de dunas nos três empreendimentos de aterro de praia licenciados e executados em SC.

	<b>Praia de Canasvieira</b>	<b>Balneário Camboriú</b>	<b>Praia dos Ingleses</b>	<b>Praia de Jurerê</b>
<b>Nome do Programa Ambiental</b>	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	Projeto de Implantação das Dunas da Praia Central de Balneário Camboriú	Programa de Recuperação da Restinga Praial	Programa de Recuperação da Restinga Praial
<b>Objetivo</b>	Reconstrução da praia e a reconformação da duna frontal e sua respectiva vegetação	Restaurar o sistema de dunas embrionárias	Recuperar a restinga praial em razão de sua grande importância em relação de fixação do substrato arenoso das planícies costeiras e redução dos processos erosivos, proporcionando maior vida útil da praia alargada	Recuperar a restinga praial em razão de sua grande importância em relação de fixação do substrato arenoso das planícies costeiras e redução dos processos erosivos, proporcionando maior vida útil da praia alargada. Além disso, a recuperação da restinga praial tem como objetivo restabelecer as funções ecológicas do ecossistema em questão
<b>Origem do sedimento</b>	Dragagem	Dragagem	Dragagem	Dragagem
<b>Período de execução do aterro</b>	Set/19-Jan/20	Mar-Out/22	Jan-Jun/23	-
<b>Volume de sedimento para a criação da duna (m3)</b>	?	34.200	43.104 (ou 18.286*)	?
<b>Comprimento x Largura x Altura da área de plantio/aterro</b>	2.104 x 5,8* x ?	5.718* x 6 x 1-1,5	2.612* x 7 x 1	?
<b>Localização</b>	Toda a extensão do aterro, exceto espaços para ruas e acessos, praça e área de quadras de esporte	Toda a extensão do aterro, exceto em 60 trilhas de acesso	Toda a extensão do aterro, exceto em acessos localizados a cada 120 m	Toda a extensão do aterro
<b>Demarcação da área</b>	Com marcos, resistentes e visíveis; Instalar placa de identificação da Atividade	Com marcos, resistentes e visíveis; Instalar placa de identificação da atividade	Cercamento; Instalar placas de identificação da atividade	Com marcos, resistentes e visíveis; Instalar placa de identificação da atividade
<b>Produção de mudas, coleta de sementes, plântulas e propágulos</b>	Imediato após a emissão da LAI	Imediato após a emissão da LAI	Imediato após a emissão da LAI	Imediato após a emissão da LAI
<b>Plantio/restauração</b>	Desenvolvimento de acordo com projeto apresentado ao IMA	Concomitante a alimentação praial	Concomitante a alimentação praial	Concomitante a alimentação praial
<b>Relatório/Monitoramento</b>	Conforme cronograma Aprovado pelo IMA	Relatórios mensais para o primeiro semestre e semestral para o segundo semestre	Monitoramento trimestral nos dois primeiros anos e semestral no terceiro ano	Monitoramento trimestral nos dois primeiros anos e semestral no terceiro ano

\* Valor não expresso nominalmente na licença, mas calculado a partir de dados disponíveis na própria licença.

As ações de monitoramento das áreas em processo de restauração envolvem atividades trimestrais de avaliação nos dois primeiros anos, e avaliação semestral no terceiro ano. A partir das escassas informações constantes no Programa Ambiental, o IMA estabeleceu condicionantes que devem ser apresentadas antes do início das obras: a localização georreferenciada das passarelas adaptadas a cadeirantes e a definição dos pontos necessários para o adensamento de vegetação. Assim como nas demais licenças são listadas como condições de validade da LAI:

- Instalar placas de identificação da atividade de recuperação ambiental, informando a importância da restinga, tanto a função ecológica (fixação da areia), a proteção costeira para evitar a erosão e manutenção da faixa de praia alargada, bem como a salvaguarda da água da chuva que infiltra e alimenta o lençol freático.
- A introdução do Programa de Recuperação da Restinga Praial deverá ter início concomitante a alimentação praial. No momento que um setor praial tiver sua cota de projeto finalizada e em condições favoráveis, a implantação/preenchimento do perfil morfológico deve ser construído. Posteriormente, este deve ser cercado e a nucleação/plantio de espécies realizada. Os cordões dunares que devem compor o ecossistema a ser induzido à recuperação deverão ter altura similar aos remanescentes já existentes nesta faixa praial.
- A produção das mudas das espécies nos viveiros deve ser iniciada imediatamente, para que as mesmas estejam disponíveis quando do início da formação das dunas. Da mesma forma, a captura de mudas, em praias adjacentes, deve ser precedida de autorização pelo órgão ambiental competente. O cumprimento, tanto do viveiro como da captura, deve ser apresentado ao IMA, através de relatório fotográfico, conforme cronograma.

#### *5.1.3.2. Praia de Canasvieiras*

Na Praia de Canasvieiras o aterro ocorreu entre setembro de 2019 a janeiro de 2020. A LAI não indica o prazo para o desenvolvimento do plantio/restauração, embora mencione a aprovação de um projeto e de seu cronograma. Como na LAI são fornecidas a área (12.264 m<sup>2</sup>) e a extensão (2.104 m) do programa de recuperação, a largura da área de restauração pode ser calculada em 5,8 m. O mesmo documento informa que a restauração ocorrerá em toda a extensão do aterro, exceto espaços para ruas e acessos, praça e área de quadras de esporte. Uma das condicionantes da emissão da LAI foi a de



que fosse iniciada imediatamente (20/08/2019) a produção de mudas e coleta de sementes, plântulas e propágulos das espécies vegetais na mesma praia ou em praias vizinhas. O plantio deveria também ser realizado concomitante as fases do aterro da praia. O cronograma de monitoramento e a frequência de relatórios das atividades não constam na LAI, mas esta indica haver um cronograma aprovado pelo IMA.

Considerando a área de implantação o esperado é que após quatro anos a fase de plantio esteja completamente realizada e, considerando o tempo de crescimento das plantas que habitam as dunas, o esperado é que o desenvolvimento do programa ambiental esteja em um estágio avançado ou mesmo finalizado.

No dia 19 de setembro de 2023 percorremos os cerca de 2,5 km de aterro e observamos que em toda a área a largura do aterro possui praticamente o mesmo nível, indicando que os cerca de 6 m de largura reservados para a área de restauração não receberam uma carga adicional de areia para auxiliar no desenvolvimento da duna artificial. De qualquer forma, em toda a extensão da praia não há qualquer indício da realização do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, conforme indicado na LAI (Tab. 3). Também não foram atendidas as condicionantes da LAI quanto a demarcação da área de recuperação, não foram instaladas passarelas de acesso à praia, não há placas indicativas da atividade, nem da existência ou indicação da existência de viveiro ou coleta de sementes, plântulas e propágulos da vegetação de dunas e, por fim, não há qualquer vestígio/indicação de que houve plantio de espécies vegetais.

#### *5.1.3.3. Balneário Camboriú*

Na Praia de Balneário Camboriú o aterro ocorreu entre março a outubro de 2022. Diferente dos demais empreendimentos, a implantação de um sistema de dunas embrionárias ao longo de toda a extensão da Praia Central de Balneário Camboriú (5.838 m) faz parte da concepção do empreendimento, não sendo apenas um programa ambiental a ser implantado. O projeto estabelece que os cordões de dunas terão entre 1 e 1,5 m de altura, de altura e 6 m de largura. Estabelece ainda que serão implantadas 60 trilhas de acesso com passarelas nas áreas de passagem de pedestres à praia. Cada trilha terá área de 12 m<sup>2</sup> e um perímetro de 16 m. A metodologia do Projeto de Implantação de Dunas Embrionárias consiste em: 1) Delimitação da área; 2) Implantação/preenchimento do perfil morfológico de dunas costeiras a partir do uso de máquinas; 3) Estabilização das dunas embrionárias com métodos estruturais e vegetativos: Cercamento e proteção das dunas e implantação trilhas de acesso à praia; Plantio de espécies de flora (vegetação)

selecionada, típica deste tipo de ambiente costeiro; e 4) Monitoramentos do perfil topográfico e do sucesso do plantio de vegetação. Os sedimentos para a construção artificial das dunas serão da mesma composição e fonte aos sedimentos utilizados nas obras alimentação artificial do ambiente praiial. Ao término de cada etapa de implantação das dunas embrionárias será dado início ao cercamento das áreas e demarcação das trilhas de acesso à praia. Neste momento também serão inseridas as placas explicativas do Projeto o cercamento e/ou trilhas de acesso consistirão de pontaletes de madeira/toras de madeira, trabalhadas/modeladas (de um (01) metro de altura), inseridos a cada dois metros de distância, ligados por corda de sisal, circundando a duna formada. Uma vez estabelecidas as dunas, serão realizadas as medidas de retenção e fixação dos sedimentos com introdução da vegetação para estimular o desenvolvimento dunar, conforme a Resolução CONAMA N°261, prevendo um total de 3.316.733.167 mudas. Nas condicionantes da Licença Ambiental constam ainda que a produção das mudas das espécies indicadas no PRAD nos viveiros deve ser iniciada imediatamente, para que as mesmas estejam disponíveis quando do início da formação das dunas, cujo cumprimento deve ser demonstrado ao IMA anteriormente ao início das obras através de relatório fotográfico; e que a área do PRAD deve ser demarcada com marcos, resistentes e visíveis e deve ser instaladas placas de identificação da atividade de recuperação ambiental, informando a respectiva licença ambiental, prazos e os responsáveis técnicos pelo projeto e acompanhamento da atividade. Importante destacar que nas condicionantes é estabelecido que *“Fica obrigatória a execução de modo integral (incluindo a instalação das passarelas) do Projeto de Formação de Dunas Embrionárias e de Substituição Gradativa das Espécies Exóticas, sob responsabilidade técnica, conforme Anotação de Responsabilidade Técnica - ART n° 2019/17822, com a apresentação de Relatórios mensais para o primeiro e semestral para o segundo. A finalização do monitoramento das dunas dependerá de aprovação deste Instituto, após análises do desenvolvimento das mesmas através dos relatórios a serem entregues”*.

No dia 14 de outubro de 2023 percorremos toda a área aterrada na Praia de Balneário Camboriú. Não foi observado uma área mais elevada na porção mais superior da praia para a formação das dunas embrionárias. Na porção sul da praia foram observadas 15 áreas cercadas onde há plantio de vegetação e placas indicativas da atividade. As áreas estão localizadas a cerca de 20 metros da orla da praia e possuem entre 20 e 120 metros de comprimento por 6-7 metros de largura, abrangendo um comprimento total de 680 metros, cerca de 8,5 menor que a área relatada na licença ambiental (5.838

metros de praia – 120 metros de trilhas de acesso = 5718 metros de área linear recuperada).

#### 5.1.3.4. Praia dos Ingleses

Na Praia dos Ingleses o aterro ocorreu entre janeiro a junho de 2023. A LAI indica que o volume de 43.104 m<sup>3</sup> de areia será utilizado exclusivamente para formação da duna frontal artificial na porção mais superior do aterro, que deverá ter cerca de 7 m de largura, com crista de 4 m de largura, situada na cota +3,0 m IBGE (3,65 m DHN), com taludes de 2V:3H em direção à terra e ao mar. Segundo o Programa de Recuperação da Restinga Praial a restauração deverá ocorrer por toda a extensão do aterro, exceto nos acesso à praia localizados a cada 120 m. Toda a área de restauração será cercada e sinalizada com placas indicativas da recuperação ambiental, informando a importância da restinga, tanto a função ecológica (fixação da areia), a proteção costeira para evitar a erosão e manutenção da faixa de praia alargada, bem como a salvaguarda da água da chuva que infiltra e alimenta o lençol freático. As passagens de pedestre e passarelas estarão preparadas para a locomoção de cadeirantes, sendo suspensas sobre a areia da duna frontal e suas margens receberão linhas de vegetação arbustiva que exercerão a função de proteção dos processos erosivos (*Sand fences*). A coleta de sementes, plântulas e propágulos, bem como o viveiro pra criação das espécies vegetais deve ter início imediatamente após a emissão da LAI (23/09/2022), sendo que o plantio deve ser feito concomitante a obra de aterro. A metodologia seguirá as seguintes etapas: 1) Delimitação da área; 2) Implantação/Preenchimento do perfil morfológico de dunas costeiras a partir do uso de máquinas; 3) Cercamento e proteção das dunas e implantação trilhas de acesso à praia; 4) Nucleação e Plantio de espécies de flora (vegetação) selecionada, típica deste tipo de ambiente costeiro; 5) Monitoramentos do perfil topográfico e do sucesso do plantio e técnicas de nucleação. O monitoramento da restauração será trimestral nos dois primeiros anos e semestral no terceiro ano. Ainda, em caráter avaliativo, serão instalados dois módulos piloto na porção sul da praia, objetivando avaliar os métodos e indicadores do desenvolvimento do Programa.

Em março e junho de 2023 foram visitados alguns pontos da praia e foi observado que a porção superior recebeu uma carga adicional de sedimentos em cerca de 6-7 m de largura e cerca de 2 m de altura, correspondendo a criação artificial da duna frontal. No dia 19 de setembro de 2023 percorremos os cerca de 3 km de aterro e observamos que, embora ainda possa ser percebida, a maior parte da areia depositada para formação da

duna está bastante reduzida, uma vez que aparece apenas como uma depressão mais elevada. Não foi observada qualquer cercamento ou demarcação das dunas ou placas indicativas da atividade de recuperação, nem da existência ou indicação da existência de viveiro ou coleta de sementes, plântulas e propágulos da vegetação de dunas e, por fim, não há qualquer vestígio/indicação de que houve plantio de espécies vegetais em qualquer parte da duna criada. Nos dois locais indicados como módulos piloto há plantio de espécies vegetais na porção fora da área do aterro. Porém, não há cercamento e não há qualquer sinalização de que a ação tem relação com a obra. Cabe ainda ressaltar que a porção mais ao sul do aterro tem sofrido forte erosão, sendo que em alguns pontos o aterro está com cerca de 10 m de largura total. Os seis canais pluviais que deságuam na praia na área do aterro possuíam cerca de 2 m de largura e atravessavam a céu aberto todo o aterro até encontrar com o mar, logo no início da obra. Em setembro, esses canais possuem em média 10 m de largura, evidenciando um intenso processo erosivo. De qualquer forma, em toda a extensão da praia não há qualquer indício da realização do Programa de Recuperação da Restinga Praial, conforme indicado na LAI (Tab. 3). Também não foram atendidas nenhuma das condicionantes da LAI no que se refere as áreas de recuperação.

Tabela 3. Levantamento do desenvolvimento dos Programas de Restauração de Praias de três empreendimentos de dragagem e aterro de praia licenciados e executados em SC.

Atividade	Praia de Canasvieiras	Praia de Balneário Camboriú	Praia dos Ingleses
Existência da criação da duna na porção mais superior do aterro	Não	Não	Sim
Dimensões das dunas	Não	Não	Cerca de 4-6 m; em muitos pontos já não ocorre mais
Áreas estão demarcadas	Não	Sim, algumas	Não
Acessos estão construídos	Não	Não	Não
Placas de indicação da atividade	Não	Sim	Não
Estrutura ou indicação da existência de local de produção de mudas, armazenamento de sementes, plântulas e propágulos	Não	Não	Não
Plantio foi realizado	Não	Sim, em parte	Não

## ***6. Proposição de alteração da Resolução CONSEMA Nº98/2017 com relação a caracterização do Porte de Empreendimentos de dragagem e alimentação artificial de praia***

Aqui serão apresentados dois motivos interligados e que fundamentam a proposição de alteração da Resolução CONSEMA Nº 98, de 5 de maio de 2017, com relação a caracterização do Porte de Empreendimentos de dragagem (código 33.20.00) e alimentação artificial de praia (código 33.40.00), constantes no seu Anexo VI: a) da abrangência e magnitude dos potenciais impactos ambientais e o tipo de estudo ambiental capaz de caracterizá-lo; b) das dimensões de referência já contidos em outras legislações.

*“Porte do Empreendimento: define o tamanho do empreendimento e a abrangência do seu potencial poluidor em pequeno (P), médio (M) ou grande (G),” (CONSEMA 98/2017, Art. 2º)*

*“Potencial Poluidor: o potencial poluidor da atividade é considerado pequeno (P), médio (M) ou grande (G) em função das características intrínsecas da atividade conforme Anexo VI desta Resolução. O potencial poluidor é estabelecido sobre as variáveis ambientais ar, água e solo,” (CONSEMA 98/2017, Art. 2º)*

*CONSEMA 98/2017 – Anexo VI: listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e respectivos estudos ambientais*  
*33.20.00 - Dragagem.*

*Pot. Poluidor/Degradador: Ar:P Água:M Solo:M Geral:M*

*Porte Pequeno:  $VD \leq 20.000$  (RAP)*

*Porte Médio:  $20.000 < VD < 500.000$  (EAS)*

*Porte Grande:  $VD \geq 500.000$  (EIA)*

*33.40.00 - Alimentação artificial de praia*

*Pot. Poluidor/Degradador: Ar:P Água:M Solo:M Geral:M*

*Porte Pequeno:  $VS \leq 100.000$  (EAS)*

*Porte Médio:  $100.000 < VS < 500.000$  (EAS)*

*Porte Grande:  $VS \geq 500.000$  (EIA)*

*a) Da abrangência e magnitude dos potenciais impactos ambientais e o tipo de estudo ambiental capaz de caracterizá-lo.*

A resolução CONSEMA Nº98/2017 estabelece que um empreendimento de dragagem e alimentação artificial de praia será de Porte Grande se o volume de sedimentos mobilizados é maior que 500.000 m<sup>3</sup>, o que corresponde a escavar no mínimo 2 metros de areia em uma área de cerca de 500 por 500 m e usar esse material para o preenchimento de 2 m de areia em uma praia de 50 m de largura e 5 km de comprimento. Empreendimentos de Porte Grande são considerados como potencialmente ou

efetivamente causadores de significativa degradação do meio ambiente. Nesse caso, para requererem a Licença Ambiental necessitam elaborar um Estudo de Impacto Ambiental (EIA):

*“Estudo de Impacto Ambiental (EIA): estudo técnico elaborado por equipe multidisciplinar que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. O EIA deve abordar a interação entre elementos dos meios físico, biológico e socioeconômico, buscando a elaboração de um diagnóstico integrado das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, possibilitando a avaliação dos impactos diretos e indiretos resultantes da implantação do empreendimento e a definição das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatórias.”* (CONSEMA 98/2017, Art. 2º)

Em geral, os EIAs não possuem um termo de referência fechado e são elaborados em conjunto entre o empreendedor e o órgão ambiental, considerando as particularidades do empreendimento, do local onde será realizado e das comunidades afetadas. Estes estudos geralmente abrangem pelo menos um ciclo anual para bem caracterizar os meios físico, biológico e socioeconômico, melhor prever os possíveis impactos da atividade e elaborar as possíveis medidas mitigadoras e compensatórias desses impactos.

Por outro lado, empreendimentos que mobilizam entre 100.001 e 499.999 m<sup>3</sup> de areia, ou seja, o equivalente ao preenchimento de 2 m de areia em uma praia de 50 m de largura e de 1,01 km a 4,99 km de comprimento, são considerados de Porte Médio. Nesse caso, não são considerados como atividades potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente e para requererem o Licenciamento Ambiental necessitam elaborar apenas um Estudo Ambiental Simplificado (EAS):

*“Estudo Ambiental Simplificado (EAS): estudo técnico elaborado por equipe multidisciplinar que oferece elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente. O EAS deve abordar a interação entre elementos dos meios físico, biológico e socioeconômico, buscando a elaboração de um diagnóstico integrado da área de influência direta do empreendimento, possibilitando a avaliação dos impactos diretos resultantes da implantação do empreendimento e a definição das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatórias, quando couber.”* (CONSEMA 98/2017, Art. 2º)

Como o próprio nome diz, os EASs são estudos técnico simplificados e que tem abrangência limitada no escopo (somente verifica a área de influência direta do empreendimento) e também limitada nas caracterizações espacial e temporal dos meios físico, biológico e socioeconômico. Essa característica tem a vantagem única de o estudo

poder ser elaborado em um prazo bastante curto, que agiliza o processo de licenciamento, e mesmo assim possibilitar a avaliação dos impactos diretos resultantes da implantação do empreendimento e a definição das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatórias do empreendimento. Exatamente por serem empreendimentos de Porte Médio é que a realização de um Estudo Ambiental Simplificado (EAS) é adequada.

Esse não é o caso de dragagem e alimentação artificial de praia que mobilizam mais de 100.000 m<sup>3</sup> de sedimentos, especialmente em tempos de aceleração das mudanças climáticas, do aumento da frequência e intensidade de eventos extremos e da própria elevação do nível do mar. Um empreendimento de alimentação artificial de praia que remove mais do que 100.000 m<sup>3</sup> de sedimentos da porção sublitoral e os remobiliza para a parte subaérea da praia possui diversas características que evidenciam ser uma atividade com efeitos regional (não apenas local) e potencialmente causadora de significativa alteração ambiental. Assim, devem ser consideradas como de Porte Grande.

A concepção errônea de que um empreendimento de dragagem e aterro de praia é um empreendimento de impactos locais, restritos a área diretamente influenciada é a observação de que as praias vizinhas são igualmente aterradas pelas obras, além da contaminação da água e do ar por poluentes diversos. Durante a operação de dragagem e aterro uma grande parte do material é derivado até que haja a estabilização inicial da berma da praia e esse processo não cessa enquanto o sistema não entrar em balanço. Isso aconteceu com a Praia de Canajurê após o aterro da Praia de Canasvieiras (Fig. 6) e, na Praia dos Ingleses, a obra previu o aterro a partir da margem direita da desembocadura do Rio das Feiticeiras, entretanto, também toda praia do lado esquerdo foi igualmente aterrada (Fig. 7).



Figura 6. Abrangência regional das obras de aterro em praias. Praia de Canajurê (à esquerda), antes (11/2018) e após (10/2022) o aterro da Praia de Canasvieira (à direita), realizado em fevereiro de 2020. As imagens evidenciam que a Praia de Canajurê também foi aterrada, o que não foi previsto no EAS.

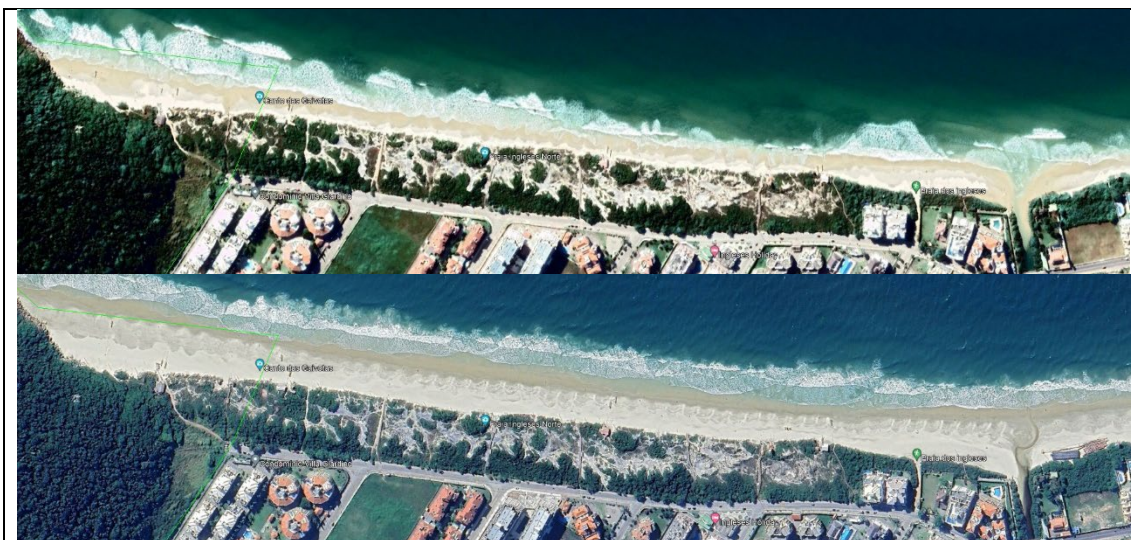


Figura 7. Abrangência regional das obras de aterro em praias. Praia dos Ingleses, margem esquerda do Rio das Feiticeiras, antes (06/2022) e após (05/2023) o aterro que foi realizado a partir da margem direita do rio, entre março e junho de 2023. As imagens evidenciam que a porção esquerda da praia também foi aterrada, o que não foi previsto no EAS.

A classificação errada do porte do empreendimento tem produzido distorções evidentes nos estudos ambientais quanto a classificação dos impactos. Nas quatro licenças analisadas e que tiveram como base Estudos Ambientais Simplificados (EAS) mais da metade dos impactos dos empreendimentos são de caráter positivo e quase a sua totalidade relacionada com questões socioeconômicas, como “melhora na qualidade de vida”, “alteração no cotidiano da comunidade”, “valorização imobiliária”, “atratividade



para novos empreendimentos”, “Geração de empregos e oportunidades”. Esses potenciais impactos tem mais relação como uma expectativa ou desejo do que terem sido fruto de uma elaboração que teve como base o diagnóstico realizado e as atividades do empreendimento. Há também outras claras distorções da avaliação ambiental causada pela abordagem simplificada. O estudo onde a “restauração do habitat praiar” foi indicada como um impacto positivo é justamente o único que não propõem qualquer ação de restauração de praia. Por outro lado, nos demais estudos há ação de restauração no projeto e isso não é apontado como um impacto positivo. Um estudo indica que o empreendimento de aterro da praia causa um “aumento da diversidade e abundância de organismos bentônicos e nectônicos”, quando não há nada nas características ou atividades do empreendimento que possa indicar esse tipo de impacto positivo. Embora em todas as praias onde os empreendimentos foram propostos há comunidades pesqueiras ativas, apenas em um dos estudos foi apontado o impacto negativo de “conflito com atividade pesqueira”. Outro aspecto que chama bastante atenção é que na primeira obra executada (Praia de Canasvieiras, entre dezembro de 2019 e fevereiro de 2020) houve um expressivo aumento de afogamentos, sendo três com mortes, em uma praia cujo último registro de morte por afogamento havia ocorrido a mais de 20 anos. Mesmo assim, em somente um dos estudos posteriores foi indicado como impacto negativo o “risco de afogamento”. Um outro aspecto que chama atenção na relação de impactos ambientais proveniente de EASs é que em todos foi apontado que a obra proporciona “redução da intensidade dos processos erosivos”, “redução dos processos erosivos na praia” ou “estabilização praiar e redução de processos erosivos”, quando, conforme já demonstrado anteriormente, em praias aterradas ocorre aumento de processos erosivos. Todas essas falhas na identificação dos impactos têm relação direta com a definição do Porte do Empreendimento, que por sua vez vai indicar a potencial significância dos impactos que esse empreendimento pode gerar e o tipo de estudo ambiental que deve ser realizado para fazer a avaliação dos impactos.

*b) Dimensões de referência já contidos em outras legislações.*

A Resolução CONAMA 454, de 1º de novembro de 2012, estabelece a necessidade de realizar a caracterização física do material a ser dragado no mar, em estuários ou em baías e que será disposto em águas sob jurisdição nacional. Dependendo do volume a ser dragado e da classificação granulométrica dos sedimentos haverá ou não a necessidade de fazer a caracterização química do material. Se a porcentagem de areia

for igual ou superior a 90% (o que é geralmente o caso em ambientes praias) e se o volume a ser dragado for inferior a 100.000 m<sup>3</sup>, o empreendimento fica dispensado de fazer a caracterização química, ecotoxicológica e também de realizar outros estudos complementares referentes a sua caracterização.

CONAMA 454/2012:

*“Art. 6º. A caracterização física do material a ser dragado será expressa pelo seu volume e classificação granulométrica, realizada de acordo com a 1ª Etapa do Item 2 do Anexo desta Resolução.*

*§ 1º - A caracterização física indicará a necessidade de caracterização química do material.*

*Art. 7º. Fica dispensado de caracterização química, ecotoxicológica e outros estudos complementares referentes à caracterização, o material a ser dragado que atenda uma das seguintes características e condições:*

*III - material dragado no mar, em estuários ou em baías, a ser disposto em águas sob jurisdição nacional, cujo volume dragado seja inferior a 100.000 m<sup>3</sup> e desde que as amostras apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%;*

*Art. 8º. Para o material a ser dragado que não se enquadrar no art. 7º, deverá ser realizada a caracterização química, de acordo com o disposto na 2ª Etapa do Item 2 do Anexo desta Resolução.*

*Art. 12º. Deverão ser realizados ensaios de ecotoxicidade, conforme 3ª Etapa do Anexo desta Resolução, para disposição em águas sob jurisdição nacional, na hipótese do material a ser dragado indicar ocorrência das condições listadas a seguir...*

*Art. 19. A disposição do material dragado em águas sob jurisdição nacional poderá ocorrer sem estudos complementares, em local de disposição autorizado pelo órgão ambiental licenciador, quando o material dragado:*

*I - for dispensado de caracterização física, química ou ecotoxicológica;”*

Levando em consideração os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 454/2012, podemos entender que obras marinhas com mobilização de sedimentos menores do que 100.000 m<sup>3</sup> tendem a não ter atividades potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente. Assim, esse valor pode ser utilizado como medida para a caracterização do empreendimento como sendo de “Porte Médio” e, conseqüentemente, necessitando apenas de um EAS para requerer a Licença Ambiental.

Dessa forma, propomos que a Resolução CONSEMA 98/2017 passe a adotar o critério de definição de diferenciação entre empreendimentos de Porte Médio e Grande o valor de 100.000 m<sup>3</sup> de volume dragado e volume de sedimento para serem utilizados nos aterros. A Tabela 4, abaixo, resume comparativamente as alterações sugeridas:

Tabela 4. Proposição de alteração da Resolução CONSEMA 98/2017 referente ao tamanho da obra para definição do Porte de Empreendimentos de dragagem e alimentação artificial de praia e respectivos Estudos Ambientais.

Porte	Estudo Ambiental	Atividades sujeitas ao licenciamento ambiental	
		DE:	PARA:
<b>33.20.00 - Dragagem</b>			
Pequeno	RAP	$VD \leq 20.000$	$VD \leq 20.000$
Médio	EAS	$20.000 < VD < 500.000$	$20.000 < VD < 100.000$
Grande	EIA	$VD \geq 500.000$	$VD \geq 100.000$
<b>33.40.00 - Alimentação artificial de praia</b>			
		DE:	PARA:
Pequeno	EAS	$VS \leq 100.000$	$VS \leq 20.000$
Médio	EAS	$100.000 < VS < 500.000$	$20.000 < VS < 100.000$
Grande	EIA	$VS \geq 500.000$	$VS \geq 100.000$

VD = Volume Dragado (m<sup>3</sup>), VS = Volume de Sedimento (m<sup>3</sup>)

Reforçamos que assim como é previsto no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, Lei 7.661, de 16/05/88, em seu Art. 6º, para o licenciamento das alterações das características naturais da Zona Costeira, órgão competente deverá solicitar ao responsável pela atividade a elaboração do estudo de impacto ambiental (EIA) e a apresentação do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Considerando o cenário de mudanças climáticas e crise da biodiversidade sem precedentes, e os princípios da prevenção, precaução e do não retrocesso, é fundamental que estejamos atentos a um gerenciamento costeiro que considere as complexidades, interdependências e vulnerabilidades de nossos ambientes praias.

## 7. Referências consultadas

- Calloni, B. 2014. Impacto da obra de alimentação artificial em uma praia de enseada. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 72p.
- Coelho, C.D.B. 2005. Riscos de exposição de frentes urbanas para diferentes intervenções de defesa costeira. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro. 404p.
- Gianou, K. 2014. Soft Shoreline Stabilization: Shoreline Master Program Planning and Implementation Guidance. Shorelands and Environmental Assistance Program, Washington Department of Ecology, Olympia, WA. Publication no. 14-06-009.
- Griggs, G.; Kinsman, N. 2016. Beach widths, cliff slopes, and artificial nourishment along the California Coast. *Shore & Beach*, 84:1-12.
- Hesp, P.A. 2012. Surfzone-beach-dune interactions. In: Kranenburg, W. M., Horstman, E. M., & Wijnberg, K. M. (Eds.). Jubilee Conference Proceedings NCK-days 2012: Crossing borders in coastal research. University of Twente. p:35-40.

- Kindeberg, T.; Almström, B.; Skoog, M.; Olsson, P.A.; Hollander, J. 2023. Toward a multifunctional nature-based coastal defense: a review of the interaction between beach nourishment and ecological restoration. 2023: e03751.
- Lebbe1, T.B.; Rey-Valette, H.; Chaumillon, E.; Camus, G.; Almar, R.; Cazenave, A.; Claudet, J.; Rocle, N.; Meur-Férec, C.; Viard, F.; Mercier, D.; Dupuy, C.; Ménard, F.; Rossel, B.A.; Mullineaux, L.; Sicre, M.A.; Zivian, A.; Gaill, F.; Euzen, A. 2021. Designing Coastal Adaptation Strategies to Tackle Sea Level Rise. *Front. Mar. Sci.*, 8: 740602.
- Lithgow, D.; Martínez, M.L.; Gallego-Fernández, J.B.; Hesp, P.A.; Flores, P.; Gachuz, S.; Rodríguez-Revelo, N.; Jiménez-Orocio, O.; Mendoza-González, G.; Álvarez-Molina, L.L. 2013. Linking restoration ecology with coastal dune restoration. *Geomorphology*, 199:214–224.
- Martínez, M.L.; Psuty, N.P. 2004. *Coastal Dunes, Ecology and Conservation*. Springer, Ecological Studies Series, Vol. 171. 386p.
- Martins, L.R.; Tabajara, L.L.; Ferreira, E.R. 2004. Linha da Costa: problemas e estudos. *Gravel*, 2:40-56.
- Meireles, A.J.A. 2014. *Geomorfologia Costeira: funções ambientais e sociais*. Edições UFC. Imprensa Universitária. 489p.
- Moulton, M.A.B.; Hesp, P.A.; Silva, G.M.; Keane, R.; Fernandez, G.B. 2021. Surfzone-beach-dune interactions along a variable low wave energy dissipative beach. *Marine Geology*, 435:106438.
- Muehe, D. 2005. Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, 04(07):97-110.
- National Research Council. 1995. *Beach Nourishment and Protection*. Washington, DC: The National Academies Press. 352p.
- National Research Council 1995. *Beach nourishment and protection*, Washington, D.C. U.S. National Academy of Sciences, Marine Board, Commission on Engineering and Technical Systems, U.S. 290 p.
- Parkinson, R.W.; Ogurcak, D.E. 2018. Beach nourishment is not a sustainable strategy to mitigate climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 212:203-209.
- Patsch, K.; Griggs, G.B. 2007. *Development of Sand Budgets for California's Major Littoral Cells*. Tech. Report., Institute of Marine Sciences, U.C. Santa Cruz, CA, 111 p.
- Pinto, C.A.; Silveira, T.M.; Teixeira, S.B. 2018. Alimentação artificial de praias na faixa costeira de Portugal continental: enquadramento e retrospectiva das intervenções realizadas (1950-2017). Agência Portuguesa do Ambiente. 61p.
- Silva, P.L.; Lins-de-Barros, F.M. 2021. A alimentação artificial da Praia de Copacabana (RJ) após 51 anos: Transformações geomorfológicas e dinâmica atual. *Terra Brasilis*, 16:1-26.
- Souza, C.R.G. 2009. A Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 9:17-37
- Spaans, L. 2019. *Cross-shore morphodynamics of intertidal sandbars: A conceptual model, empirical evidence and numerical modelling*. Master Thesis in Civil Engineering. Delft University of Technology. 81p.
- Staudt, F.; Gijsman, R.; Ganal, C.; Mielck, F.; Wolbring, J.; Hass, A.C.; Goseberg, N.; Schüttrumpf, H.; Schlurmann, T.; Schimmels, S. 2021. The sustainability of beach nourishments: a review of nourishment and environmental monitoring practice. *Journal of Coastal Conservation* 25: 34.
- van der Meulen, F.; IJff, S.; van Zetten, R. 2022. Nature-based solutions for coastal adaptation management, concepts and scope, an overview. *Nordic Journal of Botany*, 2022: e03290.

van der Wai, D. 2000. Grain-Size-Selective Aeolian Sand Transport on a Nourished Beach. *Journal of Coastal Research*, 16:896-908.

Webb, P. *Introduction to Oceanography*. 2023. Roger Williams University Open Publishing. 393p. <https://rwu.pressbooks.pub/webboceanography/>