



---

## **Da Erosão à Engorda: Impactos e Transformações na Praia de Ponta Negra com o GLOBE Observer**

### **Janaine de Sousa Pontes**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970  
janainespontes@gmail.com

### **Enaile Maria de Moraes Oliveira**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970  
enaile.mm.oliveira.1999@gmail.com

### **Maria Heloiza de Assis Rodrigues**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970  
heloiza.rodrigues.115@ufrn.edu.br

### **Yaskara Montefusco Mota**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970  
yaskamontefusco@gmail.com

### **Mariana Rodrigues Almeida**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN, 59078-970  
mariana.almeida@ufrn.br

### **Aline Bessa Veloso**

Agência Espacial Brasileira  
SPO, Setor Policial, Área 5 Quadra 3 BL A, SHCS, Brasília - DF, 70610-200  
alineveloso@aeb.br

### **Claudia Medeiros**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Avenida dos Astronautas, 1758 - Jardim da Granja, São José dos Campos - SP, 12227-010  
ms.claudiamedeiros@gmail.com

### **Daniele da Silva Ferreira Medeiros**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte Campus Universitário - Lagoa Nova, Natal - RN,  
59078-970  
d.s.f.medeiros@gmail.com

### **Ines Maria Mauad de Sousa Andrade**

Escola Minas Gerais – Rio de Janeiro /RN  
inmauad@gmail.com



---

## RESUMO

A obra de engorda da Praia de Ponta Negra, em Natal (RN), buscou mitigar a erosão costeira e proteger a infraestrutura da orla, ampliando a faixa de areia. No entanto, surgiram desafios ambientais e urbanos, como drenagem e formação de poças d' água após chuvas. Este estudo analisou os impactos da intervenção, utilizando o protocolo Land Cover do aplicativo GLOBE Observer e imagens de satélite para comparar as condições antes e depois da obra. A metodologia incluiu coleta de dados visuais e ambientais, análise de imagens de satélite e consulta a fontes secundárias. Os resultados indicaram que a ampliação da faixa de areia alterou a dinâmica natural da drenagem, causando acúmulo de água. Para mitigar esses problemas, o estudo sugere soluções como sistemas de drenagem subterrânea, uso de materiais permeáveis e introdução de vegetação nativa. As principais limitações incluem a falta de dados primários antes da obra e dependência de fontes secundárias. Para pesquisas futuras, recomenda-se o monitoramento contínuo e o uso de tecnologias adicionais para uma análise mais detalhada. O projeto reforça a importância da ciência cidadã e do uso de ferramentas tecnológicas no monitoramento ambiental.

**PALAVRAS CHAVE.** Engorda de praias, Drenagem urbana, GLOBE Observer, Impactos ambientais, Monitoramento sustentável.

## ABSTRACT

The beach nourishment project at Ponta Negra Beach in Natal (RN) aimed to mitigate coastal erosion and protect the waterfront infrastructure by expanding the sandy strip. However, the intervention led to environmental and urban challenges, such as inadequate drainage and the formation of water pools after rainfall. This study analyzed the impacts of the project using the Land Cover protocol of the GLOBE Observer app and satellite images to compare conditions before and after the intervention. The methodology included visual and environmental data collection, satellite image analysis, and secondary source consultation. The results indicated that the expansion of the sandy strip altered the natural drainage dynamics, leading to water accumulation. To mitigate these issues, the study suggests solutions such as underground drainage systems, the use of permeable materials, and the introduction of native vegetation. The main limitations include the lack of primary data before the project and reliance on secondary sources. For future research, continuous monitoring and the use of additional technologies are recommended for more detailed analysis. The project reinforces the importance of citizen science and the use of technological tools in environmental monitoring.

**KEYWORDS.** Beach nourishment, Urban drainage, GLOBE Observer, Environmental impacts, Sustainable monitoring.

## 1. Perguntas de Pesquisa

A expansão da faixa de areia da Praia de Ponta Negra, um processo conhecido como engorda da praia, foi implementada visando conter a erosão costeira e aumentar a área disponível para uso recreativo. No entanto, essa intervenção pode ter modificado a dinâmica ambiental da região, gerando impactos urbanos e ambientais, relacionados à drenagem da água pluvial e à formação de poças d'água após chuvas. Diante desse cenário, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: quais são os impactos ambientais e urbanos resultantes da engorda da Praia de Ponta Negra, com ênfase nos problemas de drenagem e no acúmulo de água pluvial?

A engenharia costeira tem sido utilizada em diversas regiões para mitigar a erosão e proteger áreas litorâneas. Entretanto, estudos indicam que a engorda de praias pode alterar a dinâmica sedimentar e modificar o escoamento superficial da água, resultando em impactos ecológicos e urbanos (Bulleri & Chapman, 2010; Rangel-Buitrago et al., 2020). A redução da permeabilidade do solo pode comprometer o escoamento natural da água da chuva, favorecendo a formação de áreas alagadas e exigindo intervenções para minimizar esses efeitos. Modificações na morfologia costeira, aliadas a eventos climáticos intensos, podem aumentar a vulnerabilidade da região, tornando necessária uma análise detalhada dos impactos dessa intervenção (van Rijn, 2011; Marques *et al.*, 2014).

A Praia de Ponta Negra desempenha um papel estratégico para o turismo e a economia do estado do Rio Grande do Norte. Problemas de drenagem podem comprometer sua infraestrutura, afetar atividades comerciais e contribuir para a proliferação de vetores de doenças. Além disso, há preocupações ambientais, sociais e políticas que precisam ser consideradas na gestão dessa intervenção, pois a modificação da paisagem litorânea pode gerar transformações na dinâmica social e na biodiversidade local (Braga, 2023). A análise dos efeitos ambientais e urbanos decorrentes da engorda da praia pode subsidiar o desenvolvimento de estratégias de mitigação e planejamento costeiro, contribuindo para soluções mais eficazes e sustentáveis.

Esta pesquisa busca fornecer evidências científicas sobre os impactos da engorda da Praia de Ponta Negra, favorecendo a implementação de medidas voltadas à gestão ambiental e ao aprimoramento do planejamento urbano. Os resultados esperados poderão subsidiar ações de monitoramento ambiental, adaptações na infraestrutura e medidas de conscientização sobre os efeitos dessa intervenção. Com base nesse contexto, parte-se da hipótese de que a ampliação da faixa de areia modificou a dinâmica natural de drenagem da região, promovendo o acúmulo de água pluvial e gerando impactos ambientais e urbanos negativos.

## 2. Introdução

A Praia de Ponta Negra, localizada em Natal, Rio Grande do Norte, é reconhecida por sua paisagem natural e pela presença do Morro do Careca, um dos principais cartões-postais da região. Nos últimos anos, a área tem enfrentado desafios ambientais devido ao avanço do mar e à erosão costeira, que ameaçam a estabilidade da linha de costa e a infraestrutura da orla. Para mitigar esses impactos, foi implementado um projeto de engorda da praia, cujo objetivo principal foi ampliar a faixa de areia e reduzir os efeitos da erosão (Santos *et al.*, 2024). Embora essa intervenção seja utilizada globalmente, seus impactos ambientais e urbanos variam conforme a localização e as condições naturais da área de intervenção, exigindo avaliações específicas para cada caso.

Pesquisas indicam que obras de engorda podem alterar a dinâmica sedimentar e comprometer a capacidade de infiltração da água da chuva, resultando em alagamentos e problemas na drenagem da nova faixa de areia (Bulleri & Chapman, 2010; Rangel-Buitrago *et al.*, 2020). Estudos conduzidos por Silva et al. (2023) demonstram que intervenções semelhantes nas praias de Jurerê, Canasvieiras e Ingleses, em Santa Catarina, afetaram a fauna, a flora e o comportamento hidrológico do ambiente. Além disso, Medeiros e Oliveira (2024) analisaram a engorda da faixa de areia em Balneário Camboriú e identificaram impactos no escoamento superficial da água pluvial, agravando problemas de drenagem urbana. No caso da Praia de Ponta Negra, a ampliação da faixa de areia pode ter alterado a declividade

---

natural do solo, dificultando o escoamento da água das chuvas e favorecendo a formação de poças na superfície requalificada (Dantas, 2024).

Embora a obra tenha sido planejada para reduzir a erosão e beneficiar a infraestrutura costeira, moradores e frequentadores da praia relataram recorrentes problemas de drenagem e acúmulo de água pluvial após eventos de precipitação. A retenção de água na superfície da nova faixa de areia não apenas compromete a experiência dos usuários, mas também pode favorecer processos erosivos secundários e criar condições propícias para a proliferação de vetores de doenças. Além dos impactos ambientais, a infraestrutura da orla pode ser afetada pela saturação do solo e pelo aumento da umidade acumulada, tornando-se um fator de preocupação para gestores públicos e especialistas em engenharia costeira.

Diante desse cenário, esta pesquisa pretende analisar os impactos da engorda da Praia de Ponta Negra, com ênfase na avaliação das condições de drenagem da nova faixa de areia e na identificação de possíveis alterações ambientais associadas a essa intervenção. Para isso, será utilizado o protocolo *Land Cover* do aplicativo GLOBE Observer, ferramenta amplamente empregada no monitoramento de mudanças na cobertura do solo (GLOBE Observer, 2024). Além do uso do aplicativo GLOBE Observer, o estudo também utilizou imagens de satélite para avaliar a cobertura do solo antes da obra de engorda da Praia de Ponta Negra. A partir dos dados coletados, serão propostas recomendações para mitigar os problemas identificados e contribuir para a formulação de políticas públicas que promovam uma gestão costeira eficiente e sustentável.

### 3. Referencial Teórico

A técnica de engorda de praias tem sido utilizada globalmente como medida para conter a erosão costeira e minimizar os impactos do avanço do mar sobre áreas urbanizadas. Esse processo envolve a adição de grandes volumes de sedimentos à praia existente, promovendo o alargamento da faixa de areia e criando uma barreira contra processos erosivos (Silva et al., 2023). Além da proteção costeira, sua aplicação busca preservar infraestruturas urbanas e ampliar espaços destinados ao turismo. No entanto, estudos indicam que essa intervenção pode gerar impactos ambientais e urbanos adversos, exigindo uma análise detalhada de seus efeitos a longo prazo (Bulleri & Chapman, 2010; Rangel-Buitrago et al., 2020).

Modificações na dinâmica sedimentar e na biodiversidade marinha são algumas das consequências observadas em praias que passaram por esse tipo de intervenção. Em Balneário Camboriú, por exemplo, a ampliação da faixa de areia alterou o habitat natural de diversas espécies, comprometendo fluxos sedimentares e influenciando a distribuição de organismos bentônicos (Medeiros & Oliveira, 2024). Além disso, processos de dragagem podem liberar carbono armazenado no fundo do mar, intensificando emissões de gases de efeito estufa e agravando impactos ambientais (Almeida, 2024). Essas alterações também afetam a estabilidade da linha de costa, favorecendo novos ciclos de erosão e deposição de sedimentos (van Rijn, 2011).

No caso da Praia de Ponta Negra, a engorda foi implementada com o propósito de conter a erosão, mas seus impactos ainda não foram completamente avaliados. A circulação de correntes costeiras e a distribuição de sedimentos podem sofrer alterações, afetando diretamente a estabilidade ambiental da região (Marques et al., 2014). Além disso, moradores e frequentadores relatam que a retenção excessiva de água pluvial na nova faixa de areia compromete a qualidade ambiental e pode representar riscos à saúde pública (Santos et al., 2024). A compactação dos sedimentos adicionados, associada à ausência de infraestrutura eficiente para drenagem, pode estar entre os fatores responsáveis por esse fenômeno.

A funcionalidade das áreas costeiras depende diretamente da eficiência dos sistemas de drenagem, especialmente em locais sujeitos a intervenções de grande escala. A deposição de sedimentos artificialmente compactados pode reduzir a permeabilidade do solo, dificultando a absorção da água pluvial e aumentando o risco de alagamentos (Silva et al., 2023). Esse problema tem sido identificado em diversas regiões que passaram por processos semelhantes, o que ressalta a necessidade de planejamento eficiente para minimizar seus efeitos (van Rijn, 2011). Além disso, a retenção de água na

superfície da nova faixa de areia pode intensificar a degradação do solo e favorecer processos erosivos secundários (Marques *et al.*, 2014). Na Praia de Ponta Negra, a formação recorrente de poças d'água sugere a necessidade de uma análise mais aprofundada dos processos hidrológicos da região, visando implementar soluções que minimizem impactos negativos e assegurem a estabilidade ambiental (Dantas, 2024).

Diferentes estratégias vêm sendo desenvolvidas para mitigar os problemas de drenagem resultantes da engorda de praias. Soluções como a implementação de canais de drenagem naturais, o uso de materiais mais permeáveis e o manejo da vegetação costeira são recomendadas para aprimorar o escoamento pluvial (Medeiros & Oliveira, 2024). A aplicação dessas práticas no contexto da Praia de Ponta Negra pode contribuir para a preservação da orla e minimizar os impactos associados à retenção de água na nova faixa de areia.

A implementação de sistemas de monitoramento ambiental é fundamental para a avaliação contínua dos impactos dessas intervenções. Entre as ferramentas disponíveis, o aplicativo GLOBE Observer, desenvolvido pelo programa GLOBE em parceria com a NASA, tem sido amplamente empregado para o acompanhamento de mudanças ambientais. Esse recurso possibilita a coleta de informações sobre a cobertura do solo, padrões de drenagem e condições ambientais em diferentes localidades (GLOBE Observer, 2024). Além disso, o protocolo *Land Cover* dessa plataforma tem se mostrado eficaz na identificação de impactos ambientais e na formulação de estratégias de mitigação.

A aplicação do GLOBE Observer na Praia de Ponta Negra auxiliará na identificação de áreas críticas em relação à drenagem e aos impactos ambientais da engorda. O levantamento de dados contribuirá para a estruturação de um banco de informações voltado à gestão sustentável da orla, promovendo a integração da ciência cidadã ao planejamento costeiro.

#### 4. Materiais e Métodos

O estudo foi conduzido por pesquisadoras e alunas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) na Praia de Ponta Negra, localizada em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. A região é um dos principais pontos turísticos do estado e possui grande relevância ambiental devido à presença do Morro do Careca. Em 2024, foi realizada uma obra de engorda da praia como medida para conter a erosão costeira e preservar a infraestrutura da orla. A intervenção alterou a morfologia da praia, tornando necessária uma análise dos impactos ambientais e da drenagem da nova faixa de areia.

Para a obtenção e análise dos dados, foram utilizadas diversas ferramentas, incluindo o aplicativo GLOBE Observer, que permite a coleta de dados ambientais com o protocolo Land Cover. Esse recurso possibilitou o mapeamento da cobertura do solo e a identificação de áreas propensas à retenção de água após eventos de chuva. Além disso, foram empregadas imagens de satélite de domínio público para comparação visual entre as condições da praia antes e depois da intervenção. A pesquisa também recorreu a fontes secundárias, como artigos científicos, reportagens e registros públicos, para obter informações complementares sobre a evolução da erosão em Ponta Negra e os impactos da engorda.

A coleta de dados foi realizada em campo utilizando o aplicativo GLOBE Observer, com registros sistemáticos da nova configuração da faixa de areia. Para garantir uma análise abrangente, os pontos de amostragem foram distribuídos em diferentes setores da praia, priorizando áreas onde havia indícios de drenagem deficiente. As observações foram realizadas logo após eventos de precipitação, permitindo a identificação de locais com acúmulo de água. Além dos registros fotográficos, foram anotadas as coordenadas geográficas e condições do ambiente, visando correlacionar os dados coletados com a topografia da praia.

Devido à ausência de medições próprias antes da obra, foram utilizadas fontes secundárias para contextualizar a situação anterior à engorda. Imagens de satélite permitiram a comparação da morfologia original da praia, enquanto relatos de moradores e reportagens locais forneceram informações sobre as dificuldades relacionadas à drenagem antes da intervenção. Estudos acadêmicos



também foram consultados para embasar a análise dos impactos da erosão costeira e das modificações estruturais causadas pela engorda.

Os dados coletados foram analisados sob três perspectivas principais. A primeira abordagem buscou avaliar a drenagem da nova faixa de areia, identificando áreas de retenção de água e relacionando-as à morfologia alterada do terreno. Em seguida, foram verificadas possíveis mudanças na vegetação costeira e na qualidade do solo, visando compreender os impactos ambientais decorrentes da intervenção. Por fim, os resultados obtidos foram utilizados para sugerir recomendações de mitigação baseadas nas melhores práticas de manejo sustentável e nas diretrizes do programa GLOBE Observer.

Algumas limitações foram identificadas ao longo da pesquisa. A ausência de medições primárias antes da engorda dificultou uma comparação direta entre as condições anteriores e posteriores à intervenção, sendo necessário recorrer a fontes secundárias. Além disso, parte das informações qualitativas foi obtida por meio de reportagens e depoimentos indiretos, o que pode introduzir viés interpretativo. Para minimizar essa limitação, os dados foram cruzados com diferentes fontes verificáveis, garantindo maior confiabilidade aos resultados.

## 5. Análise dos dados/Resultados

A análise dos dados coletados na Praia de Ponta Negra conforme localização constante na Figura 1, utilizando o aplicativo GLOBE Observer, imagens de satélites e as imagens capturadas em campo fornecem uma visão detalhada dos impactos da obra de engorda na área costeira. Os principais achados estão relacionados à drenagem deficiente, à formação de poças de água e aos impactos ambientais decorrentes da intervenção.

**Figura 1 - Dados da coleta**

<b>Measured Date:</b>	2025-03-02
<b>Organization Name:</b>	UFRN
<b>Site ID:</b>	379505
<b>Site Name:</b>	25MBP603491
<b>Latitude:</b>	-5.884487
<b>Longitude:</b>	-35.16495
<b>Elevation:</b>	24.6m
<b>Measured At:</b>	2025-03-02T09:57:00
<b>Measurement Latitude:</b>	-5.8837
<b>Measurement Longitude:</b>	-35.1647
<b>Measurement Elevation:</b>	-0.2
<b>Location Method:</b>	automatic
<b>Location Accuracy M:</b>	4
<b>Land Cover Description:</b>	Barren, Sandy
<b>Dry Ground:</b>	true

Fonte: Globe Observer (2025)

### 5.1 Avaliação da Drenagem

De acordo com os dados apresentados no aplicativo GLOBE Observer, a classificação do solo na área de estudo inclui predominantemente terrenos arenosos e áreas com presença de água parada (“Standing Water: true”, “Muddy: true”). As notas de campo da Figura 2 evidenciadas na Figura 1

indicam claramente “Áreas alagadas na faixa de areia da praia de Ponta Negra após chuva, na faixa da recente engorda”. As imagens capturadas da Figura 3 confirmam essa observação, mostrando acúmulo de água ao longo da faixa de areia ampliada.

Figura 2 - Notas de Campo

<b>Dry Ground:</b>	true		MUC 52 [Barren, Sandy]; 40% MUC 61 [Wetlands, In Freshwater Riverine (Riverine)]; 10% MUC 72 [Open Water, Marine]; 10% MUC 91 [Urban, Residential Property]	MUC 91 [Urban, Residential Property]
<b>Standing Water:</b>	true			
<b>Muddy:</b>	true			
<b>Leaves On Trees:</b>	true			
<b>North Classifications:</b>	20% MUC 01 (b) [Trees, Closely Spaced, Evergreen - Broad Leaved]; 20% MUC 21 (c) [Shrubs, Closely Spaced, Tall Evergreen]; 70% MUC 52 [Barren, Sandy]; 40% MUC 61 [Wetlands, In Freshwater Riverine (Riverine)]; 80% MUC 72 [Open Water, Marine]; 20% MUC 91 [Urban, Residential Property]	<b>East Classifications:</b>	70% MUC 01 (b) [Trees, Closely Spaced, Evergreen - Broad Leaved]; 30% MUC 21 (c) [Shrubs, Closely Spaced, Tall Evergreen]; 80% MUC 52 [Barren, Sandy]; 40% MUC 61 [Wetlands, In Freshwater Riverine (Riverine)]; 10% MUC 72 [Open Water, Marine]; 10% MUC 91 [Urban, Residential Property]	<b>West Classifications:</b>
<b>South Classifications:</b>	70% MUC 01 (b) [Trees, Closely Spaced, Evergreen - Broad Leaved]; 30% MUC 21 (c) [Shrubs, Closely Spaced, Tall Evergreen]; 80%	<b>West Classifications:</b>	70% MUC 01 (b) [Trees, Closely Spaced, Evergreen - Broad Leaved]; 30%	<b>Data Source:</b>
				GLOBE Observer App
				<b>Field Notes:</b>
				Áreas alagadas na faixa de areia da praia de ponta negra após chuva, na faixa da recente engorda

Fonte: Globe Observer (2025)

Figura 3 - Áreas alagadas da engorda de Ponta Negra/RN



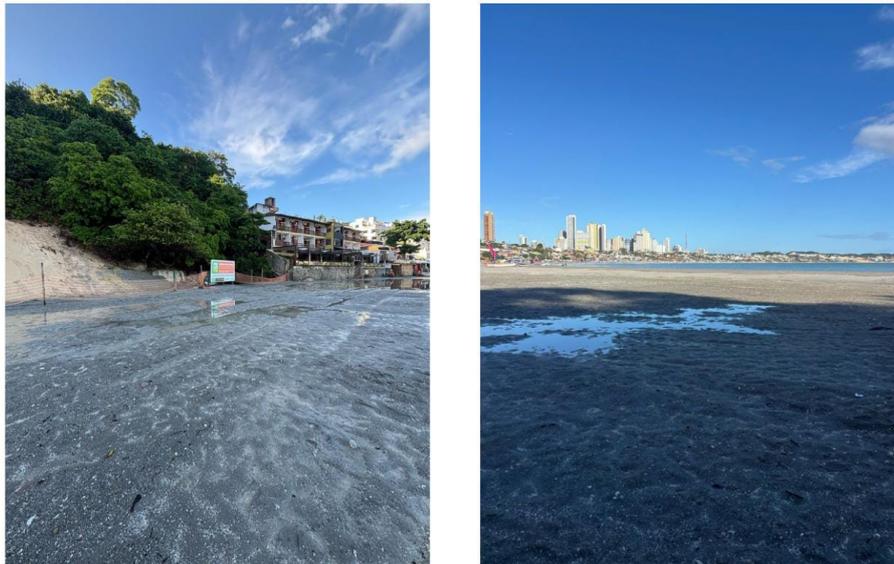
Fonte: Imagem capturada pelas autoras (2025)

A drenagem inadequada pode ser atribuída à compactação do solo, solo encharcado e à falta de um sistema de escoamento eficiente na área requalificada. Essa condição cria um ambiente propício para o acúmulo de água, especialmente após eventos de chuva, como evidenciado pelas poças visíveis nas imagens fornecidas.

## 5.2 Impacto Ambiental

A classificação do solo pelo GLOBE Observer mostra uma alta proporção de áreas “Barren, Sandy” e “Wetlands, In Freshwater Riverine (Riverine)”, observado na Figura 2. Essa configuração sugere que a nova faixa de areia possui baixa capacidade de absorção de água, contribuindo para a formação de poças e áreas encharcadas. Além disso, a presença de vegetação de pequeno porte (Shrubs e Trees, Closely Spaced, Evergreen) nas áreas adjacentes reforça a necessidade de um manejo sustentável da vegetação para auxiliar na drenagem natural.

**Figura 4 - Faixa de areia após engorda da praia de Ponta Negra/RN**



Fonte: Imagem capturada pelas autoras (2025)

## 5.3 Recomendações para Mitigação

Com base na análise dos dados e nas melhores práticas de manejo sustentável, as seguintes recomendações foram propostas:

- **Melhorias na Drenagem:** Implementar sistemas de drenagem subterrânea ou canais de escoamento para facilitar o fluxo da água e evitar o acúmulo na superfície arenosa.
- **Uso de Materiais Permeáveis:** Substituir parcialmente a areia compactada por materiais mais permeáveis que permitam o escoamento natural da água.
- **Vegetação Nativa para Drenagem Natural:** Introduzir plantas adaptadas a áreas úmidas, que possam ajudar na absorção da água e na estabilização do solo.
- **Monitoramento Contínuo:** Utilizar o GLOBE Observer de forma recorrente para avaliar a eficácia das intervenções e ajustar as estratégias conforme necessário.

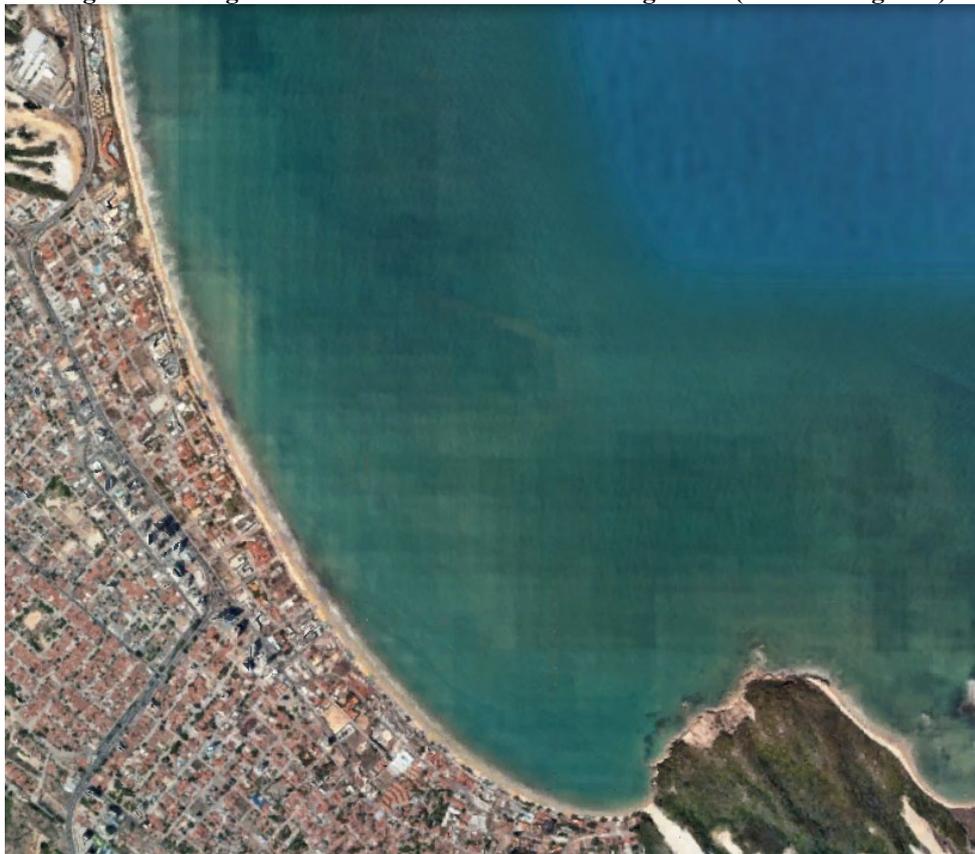
## 5.4 Subsídios para Políticas Públicas

Os dados coletados oferecem uma base sólida para a formulação de políticas públicas voltadas para o manejo sustentável da Praia de Ponta Negra. As informações podem ser utilizadas para:

- Apoiar decisões de infraestrutura, como o desenvolvimento de projetos de drenagem.
- Justificar a necessidade de investimentos em soluções baseadas na natureza, como o uso de vegetação nativa.
- Monitorar o impacto das intervenções ao longo do tempo, garantindo a sustentabilidade das ações implementadas.

A combinação dos dados do GLOBE Observer com as imagens de satélite que podem ser visualizadas na Figura 5, permitiu validar as observações sobre a drenagem deficiente na área engordada. Essa abordagem mista possibilitou uma análise mais detalhada e robusta, corroborando estudos anteriores que utilizam metodologias semelhantes para avaliar disciplinas regionais (Silva et al., 2023; Medeiros & Oliveira, 2024).

**Figura 5 - Imagem de satélite da Praia de Ponta Negra/RN (antes da engorda)**



Fonte: Google Earth (2024)

## 6. Discussão

Os resultados apresentados na análise da engorda da Praia de Ponta Negra fornecem uma base sólida para avaliar os impactos ambientais e urbanos da intervenção, especialmente em relação à drenagem da área ampliada e à formação de poças de água após as chuvas. A interpretação dos dados indica que a hipótese formulada inicialmente foi confirmada: a ampliação da faixa de areia alterou a dinâmica de drenagem natural da área, contribuindo para o acúmulo de água e gerando consequências ambientais e urbanas negativas.

Corroborando a Hipótese Inicial



---

A hipótese de que a engorda da praia contribuiria para problemas de drenagem foi validada pelas evidências coletadas. As imagens registradas e os dados do protocolo Land Cover do aplicativo GLOBE Observer mostram claramente a presença de água parada e solo encharcado na área recentemente ampliada. O acúmulo de água observado após as chuvas reforça a ideia de que a compactação do solo e a falta de infraestrutura adequada para drenagem contribuíram para essa condição.

### Comparação com Estudos Anteriores

Os achados deste estudo estão alinhados com pesquisas anteriores que apontam os possíveis efeitos negativos de obras de engorda de praias. Silva et al. (2023) já haviam destacado que intervenções semelhantes em outras regiões, como em Balneário Camboriú, causaram impactos ambientais significativos, incluindo problemas de drenagem e mudanças na dinâmica sedimentar. Medeiros e Oliveira (2024) também observaram que, em áreas onde o solo arenoso foi compactado, a capacidade de infiltração da água foi reduzida, levando à formação de poças e ao surgimento de áreas encharcadas.

Além disso, a liberação de carbono do fundo do mar, mencionada por Almeida (2024), é um risco ambiental associado a esse tipo de intervenção costeira, embora este estudo não tenha focado diretamente nesse aspecto específico.

### Possíveis Fontes de Erro e Limitações

Embora os resultados tenham corroborado a hipótese, é importante considerar possíveis fontes de erro:

- **Limitação na Coleta de Dados Anteriores à Obra:** A ausência de dados primários do período anterior à engorda da praia limitou a comparação direta. Para mitigar essa limitação, foram utilizadas imagens de satélite e registros públicos, mas essas fontes secundárias podem não fornecer o mesmo nível de detalhe e precisão que os dados coletados em campo.
- **Fatores Climáticos e Sazonais:** As condições climáticas durante o período de coleta de dados podem ter influenciado o nível de acúmulo de água. Estudos de longa duração poderiam oferecer uma visão mais abrangente e reduzir o viés sazonal.

### Implicações dos Resultados

No contexto científico, os resultados reforçam a importância de avaliações ambientais detalhadas antes da realização de obras de engorda de praias. O uso do GLOBE Observer demonstrou ser uma ferramenta eficiente para o monitoramento de mudanças na cobertura do solo e na análise de impactos ambientais, contribuindo para a ciência cidadã e o engajamento da comunidade no acompanhamento das intervenções urbanas.

No contexto prático, a formação de poças de água na faixa de areia ampliada representa não apenas um desafio ambiental, mas também um risco à saúde pública e ao turismo local. A presença de água parada pode favorecer a proliferação de mosquitos e insetos, além de gerar uma experiência negativa para os turistas, afetando a economia local. As recomendações propostas para melhorar a drenagem e introduzir vegetação nativa podem auxiliar na mitigação desses problemas.

### Propostas de Melhorias e Ajustes nos Métodos

Com base nas limitações identificadas e nos resultados obtidos, algumas melhorias e ajustes podem ser sugeridos:



- 
- **Coleta de Dados Contínua:** Implementar um monitoramento contínuo utilizando o GLOBE Observer ao longo de diferentes estações do ano para avaliar o comportamento da drenagem sob diferentes condições climáticas.
  - **Análise do Solo:** Realizar testes de permeabilidade do solo para identificar áreas críticas e direcionar melhor as intervenções de infraestrutura.
  - **Engajamento Comunitário:** Promover a participação ativa da comunidade na coleta de dados e na identificação de problemas, ampliando o uso da ciência cidadã como ferramenta de monitoramento ambiental.

A obra de engorda da Praia de Ponta Negra, apesar de sua importância na proteção contra a erosão costeira, trouxe desafios significativos para o manejo sustentável da área. A combinação de dados visuais e ambientais coletados em campo com o uso de tecnologias acessíveis, como o GLOBE Observer, permitiu uma análise detalhada dos impactos da intervenção. As propostas de melhoria apresentadas visam não apenas mitigar os problemas atuais, mas também promover um modelo de manejo costeiro mais sustentável e adaptável a futuras intervenções em áreas similares. A partir da discussão e análise deste estudo foi possível contemplar alguns emblemas do IVSS, conforme Quadro 1.

**Quadro 1 - Elucidação do atendimento aos emblemas**

<b>Emblema</b>	<b>Critério</b>	<b>Ações do Projeto</b>	<b>Evidências</b>
<b>Eu sou um cientista de dados</b>	Coleta, análise e interpretação de dados científicos.	Utilização do protocolo <b>Land Cover</b> do <b>GLOBE Observer</b> e imagens de satélite para análise comparativa antes e depois.	Imagens de satélite, dados do GLOBE Observer das condições ambientais.
<b>Eu causo Impacto</b>	Benefícios diretos para a comunidade local e o meio ambiente.	Propostas de melhorias na drenagem, uso de vegetação nativa e monitoramento contínuo.	Propostas à administração pública, conscientização da comunidade, sugestões de políticas ambientais.
<b>Eu trabalho com um profissional STEM</b>	Aplicação de métodos científicos e uso de tecnologias avançadas.	Uso de ferramentas tecnológicas, análise crítica dos dados e comparação com literatura científica.	Aplicação de metodologia estruturada, uso do <b>GLOBE Observer</b> , análise de imagens de satélite.
<b>Eu sou um colaborador</b>	Envolvimento com instituições, grupos ou plataformas públicas.	Parceria com a <b>UFRN</b> , <b>AEB INPE</b> e participação na ciência cidadã via <b>GLOBE Observer</b> e uso de imagens de satélite de fontes públicas.	Colaboração com a <b>UFRN</b> , uso da comunidade do <b>GLOBE</b> , integração de dados de plataformas científicas.
<b>Eu sou um solucionador de problemas</b>	Aplicação prática de soluções inovadoras para desafios identificados.	Propostas práticas para drenagem, utilização de vegetação nativa e monitoramento contínuo com o <b>GLOBE</b> .	Implementação de sugestões de melhorias na drenagem e uso de tecnologias.
<b>Sou engenheiro</b>	Desenvolvimento de soluções baseadas em engenharia e tecnologia.	Uso de metodologia estruturada e análise de dados para propor melhorias na infraestrutura da orla.	Aplicação de soluções de engenharia na drenagem e manejo do solo.

Fonte: Autores (2025)

O Quadro 1 evidencia como a pesquisa atendeu aos requisitos exigidos para os emblemas do IVSS (International Virtual Science Symposium). Cada ação desenvolvida foi estrategicamente alinhada aos princípios de ciência cidadã, sustentabilidade e colaboração científica.

Através do uso do protocolo Land Cover do GLOBE Observer, o projeto declarou o uso eficaz de metodologias científicas para coleta e análise de dados, garantindo a validação do emblema "Eu sou um cientista de dados". As propostas de melhorias na drenagem e a conscientização da comunidade fortaleceram o impacto positivo do projeto, merecendo o emblema "Eu causo impacto".

O trabalho conjunto com a UFRN, AEB, INPE e o uso de tecnologias avançadas, como imagens de satélite, atenderam aos requisitos dos emblemas "Eu trabalho com um profissional STEM" e "Eu sou um colaborador". Além disso, as soluções práticas para os problemas de drenagem e a introdução de vegetação nativa no manejo costeiro justificaram a atribuição dos emblemas "Eu sou um solucionador de problemas" e "Sou engenheiro".



---

A abordagem integrada do projeto, que aliada ciência, tecnologia e impacto social, fortalece a candidatura do estudo para alcançar o reconhecimento máximo no IVSS. O alinhamento com os emblemas evidencia não apenas o compromisso com a qualidade científica, mas também o engajamento ativo na promoção de soluções sustentáveis e inovadoras para desafios ambientais reais.

## 7. Conclusão

O estudo apresentou uma análise detalhada dos impactos da obra de engorda da Praia de Ponta Negra, destacando as alterações ambientais e a dinâmica urbana da área requalificada. Através do protocolo Land Cover do aplicativo GLOBE Observer e do uso de imagens de satélite, foram identificadas mudanças significativas na cobertura do solo, bem como desafios relacionados à dinâmica do solo e à formação de poças d' água após chuvas.

Os resultados do estudo confirmaram a hipótese inicial de que a ampliação da faixa de areia, embora tenha sido uma medida eficaz para a proteção costeira contra a erosão, alterou a dinâmica natural da drenagem da área. As evidências mostraram que o solo arenoso e a compactação decorrente da obra comprometeram o escoamento da água, resultando em áreas alagadas, o que impacta negativamente tanto o meio ambiente quanto a qualidade de vida dos moradores e a experiência turística na região.

Com base nessas observações, o estudo sugere soluções práticas para mitigar os problemas identificados, incluindo a implementação de sistemas de drenagem subterrânea, o uso de materiais mais permeáveis na faixa de areia e a introdução de vegetação nativa para promover o escoamento natural da água. Além disso, recomenda-se o uso contínuo do GLOBE Observer para monitorar a eficácia dessas intervenções ao longo do tempo.

No entanto, o estudo apresenta algumas limitações que precisam ser consideradas em futuras pesquisas. A falta de dados primários coletados antes da intervenção na Praia de Ponta Negra limitou a comparação direta do antes e depois da engorda, o que foi parcialmente contornado com o uso de imagens de satélite e fontes secundárias. A dependência de fontes secundárias e relatos indiretos também pode ter afetado a precisão das conclusões. Além disso, a coleta de dados em um período específico, sem análise sazonal, limita a compreensão dos impactos das chuvas em diferentes épocas do ano. Outra limitação foi a ausência de medições quantitativas detalhadas, como a taxa de infiltração do solo e a capacidade de drenagem, o que restringiu a análise técnica dos problemas identificados.

Para superar essas limitações, futuras pesquisas devem considerar o monitoramento contínuo ao longo das diferentes estações do ano, permitindo uma avaliação mais detalhada da variação sazonal dos impactos ambientais e urbanos da engorda da praia. É recomendada a integração de dados quantitativos, como medições da permeabilidade do solo, índices pluviométricos e dados hidrológicos, para aprofundar a análise da eficiência das propostas de drenagem. Além disso, a realização de entrevistas estruturadas com a comunidade local e especialistas em urbanismo e meio ambiente pode enriquecer a análise qualitativa. O uso de outras tecnologias de monitoramento, como drones e sensores de solo, pode complementar o GLOBE Observer, fornecendo uma visão mais abrangente das condições ambientais. Por fim, estudos comparativos com outras regiões que realizaram obras de engorda podem ajudar a identificar padrões e desenvolver modelos preditivos para os impactos dessas intervenções.

Ao atender aos critérios para os seis emblemas do IVSS, o estudo demonstrou excelência na coleta e análise de dados, na aplicação prática das soluções propostas, na abordagem científica e colaborativa, e no impacto positivo gerado para a comunidade. Dessa forma, o projeto se alinha às melhores práticas de sustentabilidade e ciência cidadã, promovendo uma gestão costeira mais adaptativa e resiliente diante dos desafios ambientais.

## Referências



---

Almeida, J. (2024). *A engorda das praias e suas consequências para o meio ambiente*. **Ecodebate**. Acesso em 04 de março de 2025, de <https://www.ecodebate.com.br>.

Braga, R. (2023, setembro 22). *A engorda da praia de Ponta Negra, em Natal (RN), para além da obra: questões ambientais, sociais e políticas*. **Brasil de Fato**. Acesso em 04 de março de 2025, de <https://www.brasildefato.com.br/2023/09/22/a-engorda-da-praia-de-ponta-negra-em-natal-rn-para-alem-da-obra-questoes-ambientais-sociais-e-politicas/>

Bulleri, F., & Chapman, M. G. (2010). *The introduction of coastal infrastructure as a driver of change in marine environments*. **The Journal of Applied Ecology**, 47(1), 26–35.

Marques, A. K. C. dos S., Malinconico, N., Farias, P. C. S., Silva, A. V. da, Silva, D. A. da, & Anjos, F. B. R. dos. (2014). *Estudos prospectivos dos impactos ambientais decorrentes do projeto de engorda da costa das praias de Jaboatão dos Guararapes (PE)*. **Natural Resources**, 3(2), 37.

Rangel-Buitrago, N., Neal, W. J., & de Jonge, V. N. (2020). *Risk assessment as tool for coastal erosion management*. **Ocean & Coastal Management**, 186(105099), 105099.

van Rijn, L. C. (2011). *Coastal erosion and control*. **Ocean & Coastal Management**, 54(12), 867–887.

GLOBE Observer. (2024). *Protocolo Land Cover: Monitoramento da cobertura do solo*. **GLOBE Observer**. Acesso em 04 de março de 2025, de <https://observer.globe.gov>.

Dantas, M. (2024). *Impactos da engorda da Praia de Ponta Negra na drenagem urbana*. **Marcos Dantas Notícias**. Acesso em 04 de março de 2025, de <https://marcosdantas.com>.

Medeiros, L., & Oliveira, F. (2024). *Impactos do alargamento da faixa de areia na praia central de Balneário Camboriú*. **IFC Publicações**.

Silva, M., Santos, R., & Pereira, T. (2023). *Consequências ambientais do engordamento de praias em Santa Catarina*. **UFSC Notícias**.

Santos, R., Almeida, M., & Dantas, M. (2024). *Impactos da engorda da Praia de Ponta Negra na drenagem urbana*. **Marcos Dantas Notícias**. Acesso em 04 de março de 2025, de <https://marcosdantas.com>.