

## **VARIABILIDADE SAZONAL E ORIGEM MAIS PROVÁVEL DO MACROLIXO PRAIAL EM GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC, BRASIL**

Bruna Costa<sup>1</sup>  
Walter Martin Widmer<sup>2</sup>

**Resumo:** O lixo no mar é um problema crescente e mundial. Governador Celso Ramos é um município situado no litoral central de Santa Catarina e o turismo e a pesca são atividades econômicas predominantes. Este estudo testou hipóteses relativas à variabilidade sazonal e a origem mais provável do lixo marinho através de uma amostragem com replicação espacial e temporal. A influência da estação do ano na densidade de lixo marinho não foi fator consistente entre as praias estudadas. Itens provavelmente associados à pesca foram mais presentes no inverno, enquanto itens associados ao uso recreativo foram mais presentes no verão. Esses resultados poderão auxiliar a municipalidade a melhor direcionar as iniciativas de gestão e educação ambiental visando o combate ao lixo no mar.  
**Palavras-chave:** Lixo Marinho. Gestão Costeira. Praia. Turismo. Pesca.

## **SEASONAL VARIABILITY AND MOST PROBABLE ORIGIN OF THE BEACH MACRO LITTER IN GOVERNOR CELSO RAMOS / SC, BRAZIL**

**Abstract:** Garbage at sea is a growing and worldwide problem. Governador Celso Ramos is located on the central coast of Santa Catarina and has tourism and fishing as the predominant economic activities. This study tested hypotheses regarding seasonal variability and the most likely origin of marine litter through sampling with spatial and temporal replication. The influence of the season on the density of marine litter was not a significant factor across beaches studied. Items probably associated with fishing activity were more present in winter, while items associated with recreational use of the beach were observed in greater numbers in summer. These results may help the municipality to better direct environmental management and education initiatives aimed at combating waste at sea

**Keywords:** Marine Litter. Coastal Management. Beach. Tourism. Fishing.

## **VARIABILIDAD ESTACIONAL Y ORIGEN MÁS PROBABLE DE LA BASURA MARINA EN LA PLAYAS DE GOVERNADOR CELSO RAMOS / SC, BRASIL**

**Resumen:** La basura en el mar es un problema creciente y mundial. Governador Celso Ramos está ubicado en la costa central de Santa Catarina y tiene el turismo y la pesca como actividades económicas predominantes. Este estudio probó hipótesis sobre la variabilidad estacional y el origen más probable de la basura en el mar a través de muestreos con replicación espacial y temporal. La influencia de la estación del año en la densidad de la basura marina no ha sido un factor significativo entre las playas estudiadas. Los ítems probablemente asociados con la actividad

---

<sup>1</sup> Prefeitura Municipal, Departamento de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Governador Celso Ramos, Brasil, [brunacosta-c@hotmail.com](mailto:brunacosta-c@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-8041-657X>

<sup>2</sup> Instituto Federal de Santa Catarina, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Florianópolis, Brasil, [walter.widmer@ifsc.edu.br](mailto:walter.widmer@ifsc.edu.br), <https://orcid.org/0000-0003-2476-8033>

pesquera estiveron más presentes en invierno, mientras que los ítems asociados con el uso recreativo de la playa se observaron en mayor número en verano. Estos resultados pueden ayudar al municipio a orientar mejor las iniciativas de educación y gestión ambiental destinadas a combatir los residuos en el mar.

**Palabras clave:** Basura Marina. Gestión costera. Playa. Turismo. Pesca.

## Introdução

Há uma crescente preocupação na comunidade científica com a proteção do meio ambiente, o que tem impulsionado os debates sobre o lixo no mar<sup>3</sup>. Estudos apontam que a presença de lixo afeta negativamente a avaliação cênica das praias e conseqüentemente o turismo (WILLIAMS *et al.*, 2016; CORRINI *et al.*, 2018; KRELLING; WILLIAMS; TURRA, 2017). Considerando que a presença de lixo é uma das razões para não visitar uma praia (RYAN *et al.*, 2009), pois a qualidade cênica da praia é afetada (CORRINI *et al.*, 2018), a preocupação nas últimas décadas tem aumentado quanto às quantidades de lixo que se acumulam nas praias, bem como a busca por uma conscientização pública dos impactos associados ao lixo no mar (WILLIAMS *et al.*, 2016).

Os efeitos do lixo no mar são abrangentes e reconhecidos como um problema internacional (PASTERNAK *et al.*, 2016). O lixo no mar está no escopo de muitas declarações globais, como a Estratégia de Honolulu (UNEP/NOAA, 2011), resultado da Quinta Conferência Internacional de Lixo Marinho, realizada em 2011 em Honolulu, Havaí, e a Resolução adotada pela Assembleia Geral “O Futuro que Queremos”, desfecho da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a “Rio+20”, realizada em 2012 no Rio de Janeiro, Brasil (ASSEMBLÉIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS, 2012). Essas declarações exigem uma redução na entrada de lixo no mar. Nesse intento, o Governo Federal Brasileiro, através do Ministério do Meio Ambiente, elaborou no ano de 2019 o Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, convocando toda a sociedade a participar da solução desse problema.

Lixo no mar pode ser conceituado como sendo todo resíduo sólido que, de alguma forma, foi parar no ambiente marinho, incluindo o transporte destes materiais por meio de rios, drenagens, sistemas de esgoto ou vento. Considerando ainda que cerca de 80% do lixo marinho têm sua origem no continente, o enfrentamento da

---

<sup>3</sup> “Lixo no mar” e “lixo marinho” serão usados nesse artigo como sinônimos. O termo “lixo marinho” é amplamente usado na literatura. Mais recentemente, o governo federal brasileiro adotou o termo “lixo no mar”, visando explicitar a ideia de que a origem do lixo não é marinha e sim antrópica.

problemática exige mudanças de hábitos, identificação das fontes geradoras e a responsabilização pela correta gestão de resíduos sólidos nos municípios (MMA, 2019).

O monitoramento representa um passo importante para quantificar e identificar as tendências de todos os tipos de lixo (THOMPSON *et al.*, 2009). Sendo assim, programas de monitoramento de lixo no mar são necessários para comparar suas fontes, quantidades, locais e impactos. O monitoramento realizado na praia é considerado como a maneira mais simples e econômica de compreender quantitativamente a dinâmica espaço-temporal do lixo marinho e tem sido usado em todo o mundo (RYAN *et al.*, 2009; POETA *et al.*, 2016).

Através do monitoramento, inúmeros estudos científicos identificaram a contribuição de usuários da praia e da atividade pesqueira/ aquicultura na presença e acumulação de lixo no mar (WIDMER; HENNEMANN, 2010; SILVA *et al.*, 2015; WILSON; VERLIS, 2017; HONG *et al.*, 2014; BECHERUCCI; ROSENTHAL; PON, 2017; EDYVANE *et al.*, 2004).

Em Santa Catarina, o lixo no mar é uma realidade crescente e já foi documentado em artigos científicos (MARIN *et al.*, 2019; CORRINI *et al.*, 2018; STELMACK *et al.*, 2018; LOURO; WIDMER, 2017; WIDMER; HENNEMANN, 2010). No litoral central do estado, situa-se o município de Governador Celso Ramos (GCR), com forte tradição pesqueira e que vem sofrendo nas últimas décadas uma forte pressão do turismo de “sol e praia”.

Nesse sentido, este estudo buscou ampliar o conhecimento sobre o lixo no mar em GCR, avaliando a variabilidade sazonal e a origem mais provável do lixo observado nas praias. Especificamente, duas hipóteses foram testadas: (i) Diversos estudos relatam variação sazonal na presença de lixo marinho nas praias (SILVIA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018; MARTINEZ-RIBES *et al.*, 2007). Acredita-se que esse padrão também é válido para GCR, pois a cidade é influenciada pela população flutuante que durante o verão procuram GCR como balneário gerando mais resíduos sólidos. Dessa forma, espera-se encontrar uma maior quantidade de lixo marinho no verão do que no inverno; (ii) Vários trabalhos indicam que a pesca/aquicultura é uma atividade que contribui para o problema do lixo no mar (HONG *et al.*, 2014; BECHERUCCI; ROSENTHAL; PON, 2017; EDYVANE *et al.*, 2004). Acredita-se que esse padrão também é válido para GCR, um município onde essas atividades são relevantes. Assim, espera-se encontrar uma maior quantidade de itens cuja origem

provável seja a pesca.

Os dados fornecerão informações sobre quantidades, tendências e fontes de lixo no mar que poderão auxiliar o poder público quanto à alocação mais assertiva dos esforços de gestão e de educação ambiental voltados ao combate ao lixo no mar. Adicionalmente, a quantificação do lixo no mar aqui apresentada poderá servir como referencial comparativo para estudos futuros, permitindo, assim, uma avaliação da evolução temporal desse problema global que se manifesta localmente.

## **Desenvolvimento**

### **Área de Estudo**

GCR (Figura 1) é limitado à leste pelo Oceano Atlântico, possui uma área de 127,55Km<sup>2</sup>. Cercada pelo Oceano Atlântico, a cidade dispõe de exuberantes cenários costeiros, possui uma costa de aproximadamente 50 km de extensão, com aproximadamente 42 praias, muitas percebidas como aprazíveis. GCR é cercado por algumas ilhas, como a Ilha de Santa Catarina – onde se situa a capital do estado-, a ilha do Arvoredo e a Ilha do Anhatomirim, além de diversas outras ilhas menores. Além das belezas naturais, a cidade também é rica em patrimônios históricos e culturais, como a Fortaleza de Santa Cruz do Anhatomirim e a Igreja Nossa Senhora da Piedade (IBGE, 2018; SPG, 2010; WREGGE *et al.*, 2017; BRENUVIDA, 2018). As unidades de conservação incidentes no município, entre elas a Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim e a Reserva Particular do Patrimônio Natural da Ponta do Mata–Mata completam a importância da conservação da cidade (MASCARELLO, 2011). As belas paisagens, os patrimônios históricos e culturais, as unidades de conservação, os remanescentes de Mata Atlântica, o alto potencial para uso marinho e abrigo de diversas espécies de plantas e animais geram um grande interesse turístico e imobiliário ao município (CLAUDINO, 2003).

O município abriga 12.999 habitantes fixos, o que representa uma densidade demográfica de 101,9 hab./km<sup>2</sup> segundo o último censo de 2010 (ROCHA, 2016; IBGE, 2011). Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico, a população veranista correspondeu aproximadamente a um acréscimo de 28% no número de habitantes no ano de 2019, com um aumento de 4.106 pessoas. Entre 2000 e 2010, a população de Governador Celso Ramos cresceu a uma taxa média anual de 1,15%. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 93,48% para

94,25%.

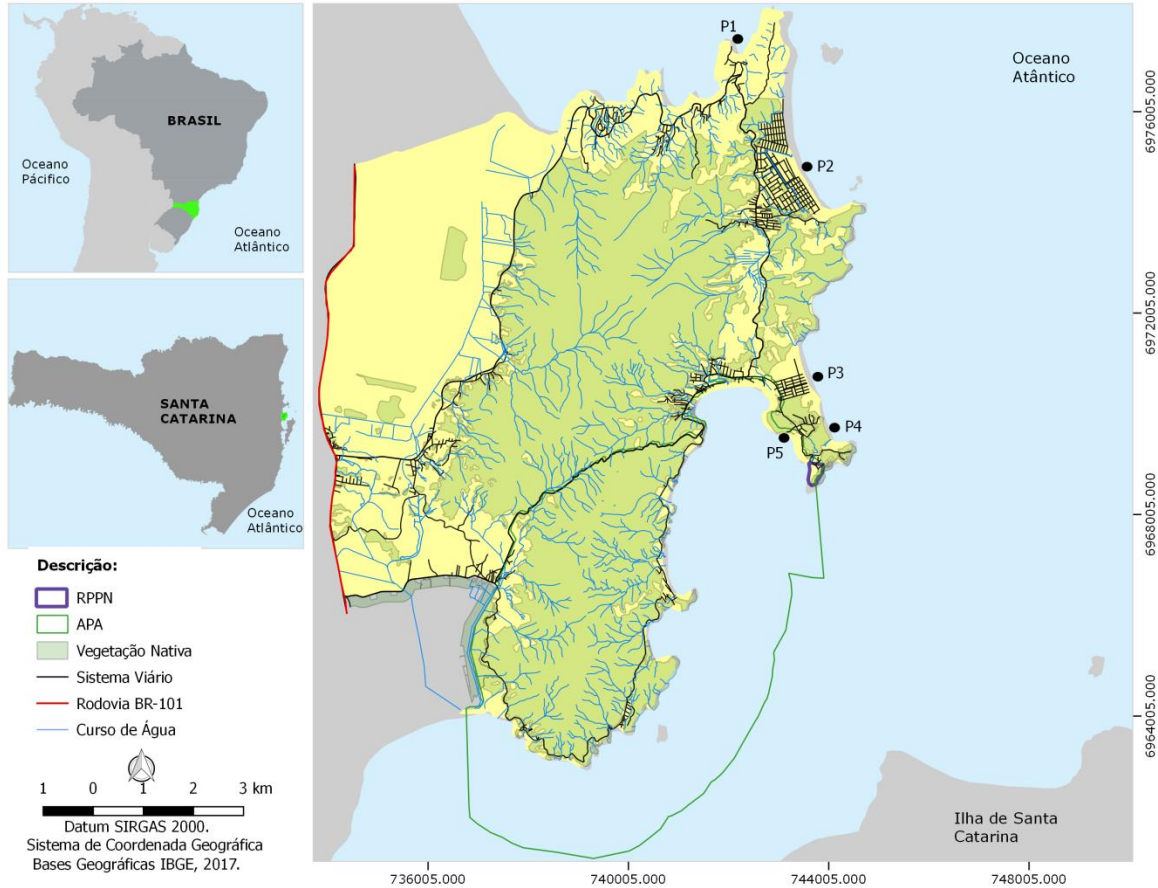
Segundo Pereira (2004), as características físico-territoriais de GCR conferem-lhe vocação para as atividades relacionadas ao mar. A história do município iniciou-se em meados de 1740, quando a caça da baleia era uma importante atividade econômica. Com o declínio dos estoques desses mamíferos marinhos, a atividade pesqueira artesanal, seguida da industrial, e a maricultura ganharam espaço. Atualmente, a pesca e a atividade turística são os destaques econômicos, juntamente com a construção civil.

GCR apresenta um clima mesotérmico úmido, verão quente e sem estação seca definida. A Massa Polar Atlântica (MPA) e da Massa Tropical Atlântica (MTA) influenciam as mudanças de temperatura. Ressalta-se a ocorrência de verões quentes e invernos brandos, além de chuvas bem distribuídas em todo o estado (MASCARELLO, 2011). A precipitação média anual é de 1.234,1mm. Governador Celso Ramos é exposto a um regime de micro marés (amplitude da maré inferior a 2 metros). As ondulações são influenciadas principalmente pelos ventos do sudeste associados ao cinturão subpolar do Atlântico Sul. Os ventos que predominam na região são o nordeste, sudeste e sudoeste.

Geologicamente, no município o embasamento cristalino aflorante corresponde à Suíte Intrusiva Pedras Grandes, abrangendo o conjunto de rochas graníticas. Entre as reentrâncias do embasamento ocorrem às planícies costeiras, que se caracterizam como áreas planas e de acumulação de material detrítico, com origens associadas às flutuações ocorridas no nível médio do mar durante o Quaternário (FELIX; NEVES; CAMARGO, 2003).

Buscando cobrir representativamente a orla municipal, foram selecionadas 5 praias de GCR: Praia Ganchos de Fora - P01, Palmas - P02, Grande - P03, Cordas - P04 e Tinguá - P05 (Figura 1 e Figura 2). Tal seleção se baseou nas características semelhantes dessas praias, ou seja, por apresentarem declives moderados, fácil acesso com sistema viário até elas e por se caracterizarem como praias utilizadas turisticamente.

**Figura 1:** Mapa de localização de GCR com indicação do sistema viário, cursos de água, delimitação das unidades de conservação (Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim, Reserva Particular do Patrimônio Nacional da Ponta do Mata - Mata - RPPN), cobertura vegetal de Mata Atlântica e as 5 praias estudadas destacadas e numeradas na cor preta, Praia de Ganchos de Fora - P1, Praia de Palmas – P2, Praia Grande - P3, Praia das Cordas - P4, e Praia do Tinguá – P5.



Fonte: Elaborado pelos autores.



## Metodologia

Os métodos utilizados para testar as hipóteses citadas estão descritos nos três sub-itens a seguir: monitoramento do lixo marinho, estudo da fonte mais provável e os testes estatísticos.

Para a pesquisa foram selecionadas 5 praias de GCR: Praia Ganchos de Fora - P01, Palmas - P02, Grande - P03, Cordas - P04 e Tinguá - P05 (Figura 2).

**Figura 2:** Imagem de satélite e fotografias das 5 praias estudadas, Praia de Ganchos de Fora - P1, Praia de Palmas – P2, Praia Grande - P3, Praia das Cordas - P4, e Praia do Tinguá - P5.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Monitoramento do lixo

Para este estudo, adotou-se uma metodologia já aplicada pela comunidade acadêmica e descrita em um protocolo do Programa de Detritos Marinhos da NOAA<sup>4</sup>, visando identificar o estoque de detritos existente (OPFER; ARTHUR; LIPPIATT, 2012). Estudos de estoque fornecem informações sobre a quantidade e os tipos de lixo presentes; é uma avaliação rápida da carga total de detritos e é usada para determinar a densidade de lixo presente, fornecendo assim um retrato instantâneo (*snapshot*) da realidade, que é resultado de diversos fluxos de entrada e saída dos resíduos naquele ambiente (OPFER; COURTNEY; LIPPIATT, 2019). Essa metodologia já foi aplicada por Pieper *et al.* (2015) e Ambrose *et al.* (2019), o que se apresentou eficaz para o monitoramento de estoque de lixo praias.

A metodologia consiste na adoção de um ponto de estudo que mede 100 m de comprimento paralelos à água, demarcados e divididos em 20 transectos de 5 m de largura (Figura 3). Antes do levantamento, cinco números de uma tabela de números aleatórios foram escolhidos para eliminar um eventual viés na escolha dos cinco transectos a serem amostrados em cada ponto. Os transectos amostrados foram aqueles selecionados pelos números aleatórios.

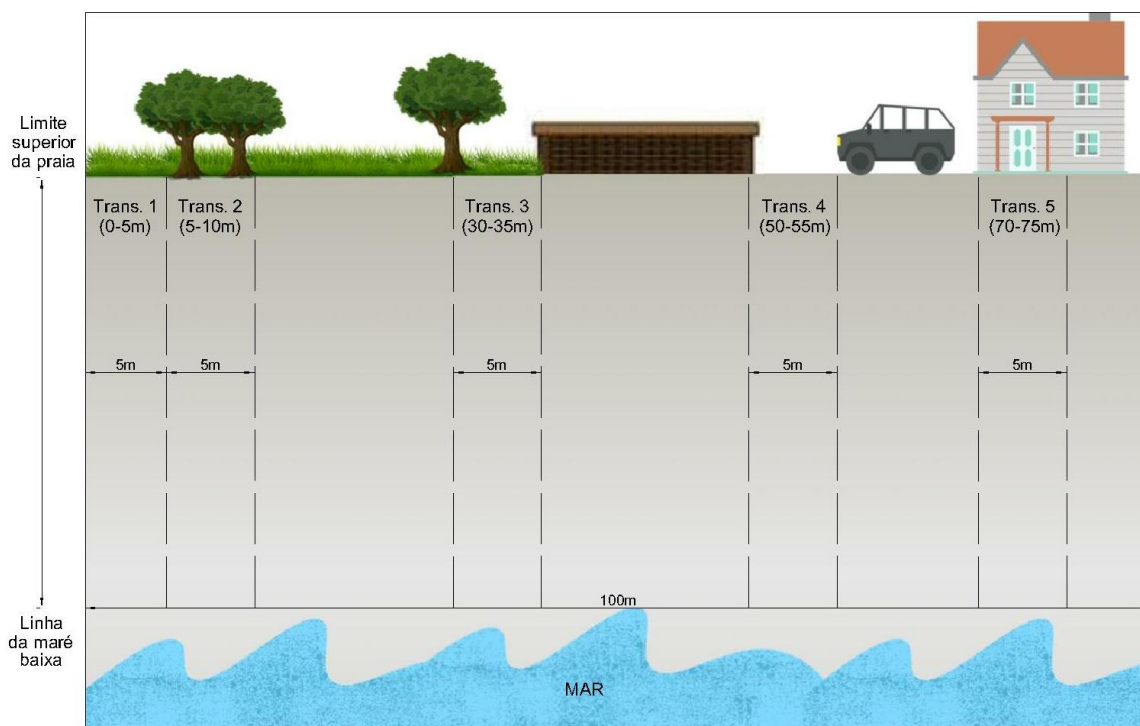
Cada transecto de 5 m é amostrado da margem da água até o primeiro obstáculo – vegetação de restinga, edificação ou dunas, por exemplo. Assim, as áreas dos transectos são variáveis, uma vez que a distância espraiamento-obstáculo varia de acordo com a largura da faixa de areia. Tais distâncias foram medidas com o uso de uma trena.

---

<sup>4</sup>National Oceanic and Atmospheric Administration – Órgão do governo federal norte-americano.



**Figura 3:** Ponto de amostragem de 100m de comprimento paralelo à água, divididos em 20 transectos de 5m de comprimento, dos quais cinco deles são selecionados aleatoriamente e monitorados perpendicularmente da linha de maré baixa até o limite superior da praia.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O tamanho mínimo de detritos amostrados foi de 2,5cm, caracterizado como macrolixo (GESAMP, 2019). Esse critério é usado para manter os resultados da pesquisa uniformes e por se considerar que itens com essa dimensão ou maiores afetam esteticamente a praia (OPFER; ARTHUR; LIPPIATT, 2012).

Foram selecionadas 5 praias de GCR: Praia Ganchos de Fora - P01, Palmas - P02, Grande - P03, Cordas - P04 e Tinguá - P05 (Figura 1 e Figura 2). Foram amostrados dois pontos em cada praia, assegurando uma estimativa da variabilidade interna de lixo em cada praia. Foram cinco transectos amostrados em cada um dos dois pontos de cada praia. As cinco praias foram amostradas em três ocasiões no verão de 2020 e em três ocasiões no inverno de 2019. Portanto, um total de 300 transectos foram realizados neste estudo. Para cada transecto, calculou-se a densidade de itens observados por unidade de área (itens/m<sup>2</sup>), através da fórmula ( $D=N/A$ ), em que N= número de itens e A= área. A área foi calculada multiplicando-se a distância do espriamento ao obstáculo (em m) pela largura do transecto (5m). As dimensões dos transectos, as quantidades e os tipos de itens

observados foram registrados em planilhas de campo, que foram transferidos posteriormente para planilha eletrônica.

#### Estudo da fonte mais provável

Os itens de lixo foram identificados segundo suas quatro origens mais prováveis: Pesca/aquicultura, usuário, doméstico e indeterminado (Tabela 1). Análises similares foram realizadas por Araujo *et al.* (2011); Sul *et al.* (2011) e Belarmino *et al.* (2014).

Foi observado que o uso de cordas (cabos náuticos) é uma prática comum, utilizada pelos pescadores no município para diversas atividades como para prender as embarcações às poitas ou para fixar os diversos petrechos de pesca. Portanto, o item corda foi acrescido à origem pesca.

**Tabela 1** - Classificação do lixo, de acordo com a fonte mais provável.

PESCA/ AQUICULTURA	USUÁRIO	DOMÉSTICO	INDETERMINADO
Fios e fitas de nylon, redes, cordas, isopor, light stick, linhas de pesca.	Canudos, garrafas de água, pratos, talheres, copos e palitos plásticos, embalagens de alimentos, bronzeadores, fraldas, sandálias, espátulas/palitos de madeira, pontas de cigarro, latas/tampas metálicas de bebidas, garrafas de vidro, quentinhas de alumínio, restos de alimento.	Potes de remédio, borracha, cotonete, garrafas de produtos de limpeza, frascos de shampoo/desodorante, potes de margarina, espuma, papelão.	Anéis de garrafa, tampas plásticas, preservativos, absorventes, rolhas, sacos e folhas plásticas, brinquedos, seringas, garrafas PET, embalagens longa vida.

Fonte: Elaboração própria baseado em Araujo *et al.* (2011); Belarmino *et al.* (2014).

#### Testes Estatísticos

O teste estatístico foi aplicado visando testar as duas hipóteses apresentadas: (i) avaliar se a quantidade de lixo nas praias é afetada pela estação do ano (primeiro fator) ou por variação espacial (segundo fator) ou ainda por uma interação entre os dois fatores. Também se usou o teste estatístico para (ii) avaliar as origens mais prováveis do lixo encontrado nas praias e a influência da estação do ano nas quantidades de lixo de diferentes origens.

As duas hipóteses foram testadas com Análise de Variância (ANOVA). Esse teste foi utilizado porque ele é robusto mesmo quando os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias forem eventualmente violados (UNDERWOOD, 1997). A primeira hipótese foi testada com dois fatores fixos e

ortogonais: 1º fator "Estação" com dois níveis (Verão e Inverno) e 2º fator "Praia" com cinco níveis (Palmas, Ganchos de Fora, Cordas, Tinguá e Praia Grande).

Testou-se a segunda hipótese com dois fatores fixos e ortogonais. O 1º fator "Origem" com quatro níveis (pesca/aquicultura, usuário, doméstico e indeterminado) e o 2º fator "Estação" com dois níveis (estação verão e estação inverno).

Após um resultado significativo na ANOVA, o método de múltiplas comparações pareadas (Tukey) foi utilizado.

## Resultados

### Variação sazonal

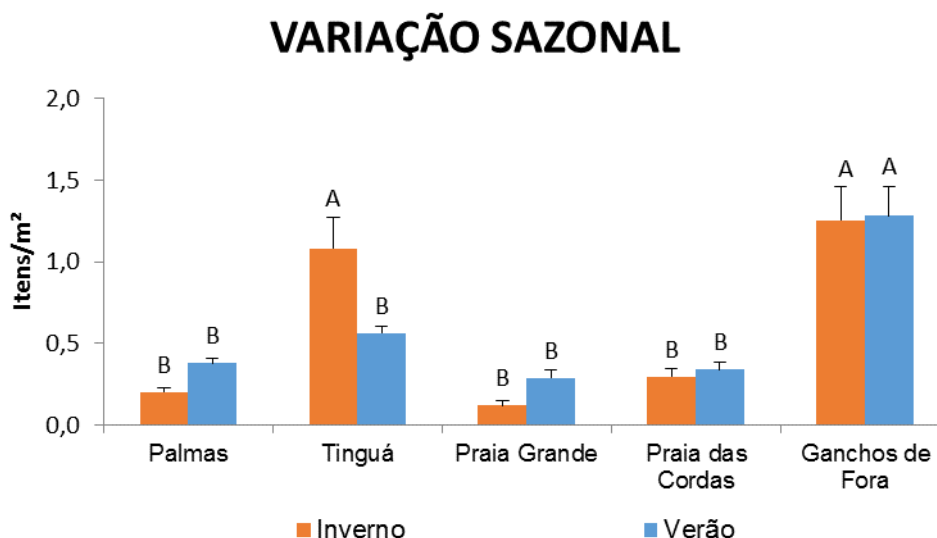
Foram amostrados um total de 7.370 itens, resultando numa densidade média de 0,5 item/m<sup>2</sup>. A Praia de Palmas na baixa temporada apresentou uma densidade de 0,2 item/m<sup>2</sup> e na alta temporada 0,38 item/m<sup>2</sup>. No Tinguá a densidade na baixa temporada representou 1,08 item/m<sup>2</sup> enquanto que na alta temporada foi de 0,56 item/m<sup>2</sup>. A Praia Grande na baixa temporada apresentou uma densidade de 0,1 item/m<sup>2</sup> e teve uma densidade de 0,29 item/m<sup>2</sup> na alta temporada. A Praia das Cordas apresentou uma densidade de 0,3 item/m<sup>2</sup> e na alta temporada 0,34 item/m<sup>2</sup>. Praia de Ganchos de Fora na baixa temporada apresentou uma densidade de 1,25 item/m<sup>2</sup> e na alta temporada 1,28 item/m<sup>2</sup>.

A análise de variância indicou que a densidade de lixo praial é influenciada por uma interação entre os fatores estação e praia (Tabela 2). A influência da estação do ano na densidade de lixo marinho não é constante nas cinco praias. No inverno, duas praias (Tinguá e Ganchos de Fora) apresentaram mais lixo do que outras três. No verão, uma praia (Ganchos de Fora) apresentou mais lixo do que outras quatro. Apenas uma praia (Tinguá) apresentou diferença significativa entre as estações (Figura 4).

As praias de Palmas, das Cordas e Grande apresentaram baixas densidades de lixo marinho e para elas as diferenças entre as duas estações não foram significativas. Por outro lado, na praia do Tinguá as diferenças de densidades de lixo entre verão e inverno foram significativas. No verão, a densidade de lixo marinho nessa praia se assemelha às densidades das praias de Palmas, Cordas e Praia Grande. No inverno a densidade de lixo praial na praia do Tinguá foi significativamente maior, assemelhando-se às densidades da Praia de Ganchos de

Fora, que foram as maiores densidades encontradas neste estudo – sem diferença significativa entre as estações (Figura 4).

**Figura 4:** Densidade média do lixo praial nas cinco praias estudadas, em duas estações do ano. Barras com letras (A, B) diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ; testes pareados de Tukey).



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 2-** Resultados da Análise de Variância (ANOVA) com dois fatores: Estação do Ano e Praia.

Fonte	GL	SQ	QM	Valor F	Valor-P
ESTAÇÃO DO ANO	1	0,03	0,03	0,08	NS
PRAIA	4	49,44	12,36	34,39	***
<b>ESTAÇÃO DO ANO *PRAIA</b>	<b>4</b>	<b>4,92</b>	<b>1,23</b>	<b>3,43</b>	<b>**</b>
Erro	290	104,25	0,35		
Total	299	158,66			

Legenda: GL=Graus de Liberdade; SQ= Soma dos Quadrados; QM = Quadrados Médios; NS = Não significativo ( $p > 0,05$ ); \*\*\* =  $p < 0,001$ ; \*\* =  $p < 0,01$ .

### Origem mais Provável

Aproximadamente 97% do total de itens do macrolixo praial teve sua origem mais provável identificada. A origem mais provável associada a pesca/aquicultura representou 54% dos itens encontrados nas praias, 40% dos itens estão associados aos usuários da praia e os demais 3% dos itens teve sua origem mais provável a atividade doméstica.

A densidade na baixa temporada, inverno, para a origem mais provável pesca/aquicultura foi de 0,45 itens/m<sup>2</sup>, para a origem associada aos usuários da praia foi de 0,11 itens/m<sup>2</sup>, densidade de 0,01 itens/m<sup>2</sup> para a origem mais provável a atividade doméstica e somente uma densidade de 0,03 itens/m<sup>2</sup> não teve uma origem identificada.

A densidade na alta temporada, verão, quanto a origem mais provável a pesca/aquicultura foi de 0,18 itens/m<sup>2</sup>, para a origem associada aos usuários da praia foi de 0,36 itens/m<sup>2</sup>, densidade de 0,02 itens/m<sup>2</sup> para a origem mais provável a atividade doméstica e somente uma densidade de 0,01 itens/m<sup>2</sup> não teve uma origem identificada.

Os itens cuja origem provável é a atividade doméstica e aqueles cuja origem é indeterminada apresentaram-se em baixas densidades e as diferenças entre as duas estações não foram significativas.

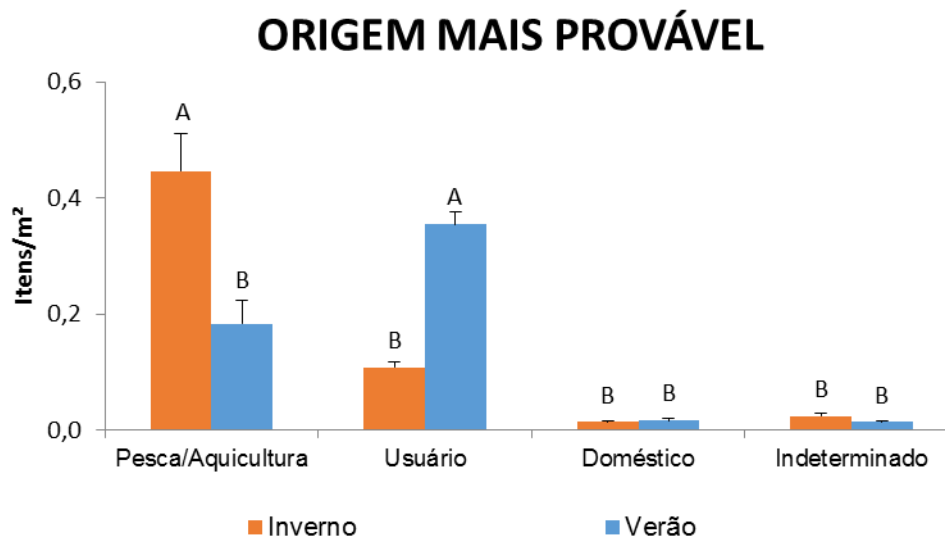
Os itens associados à pesca e aos usuários da praia apresentaram diferenças significativas de densidades de lixo entre verão e inverno. No verão, a densidade de lixo marinho de itens relacionados ao usuário da praia foi significativamente maior (0,36 itens/m<sup>2</sup>). No inverno a densidade de lixo praial de itens relacionados à pesca foi significativamente maior (0,45 itens/m<sup>2</sup>) e se assemelha à densidade de itens relacionados ao usuário anteriormente citada.

A densidade do macrolixo praial foi influenciada por uma interação entre os fatores estação e origem mais provável do lixo (Tabela 3). A influência da estação do ano na densidade de lixo marinho não foi constante para as quatro origens prováveis. No inverno, os itens provavelmente associados à pesca foram mais abundantes dos que os itens relacionados às outras três origens. No verão, o lixo relacionado com o usuário da praia se apresentou em maior quantidade do que o lixo relacionado com as outras três origens (Figura 5).

A maior quantidade de lixo associado à atividade da pesca no inverno foi um resultado heterogêneo para as praias estudadas, sendo que duas praias (Tinguá e Ganhos de Fora) foram mais responsáveis por esse padrão. As praias de Cordas, Praia Grande e Palmas apresentaram diferenças pouco expressivas (Figura 6A). No verão, a maior quantidade de lixo associado ao usuário da praia foi um resultado mais homogêneo nas cinco praias estudadas (Figura 6B).



**Figura 5:** Densidade média do lixo praial nas quatro origens mais prováveis de lixo marinho, em duas estações do ano. Barras com letras (A, B) diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ; testes pareados de Tukey).



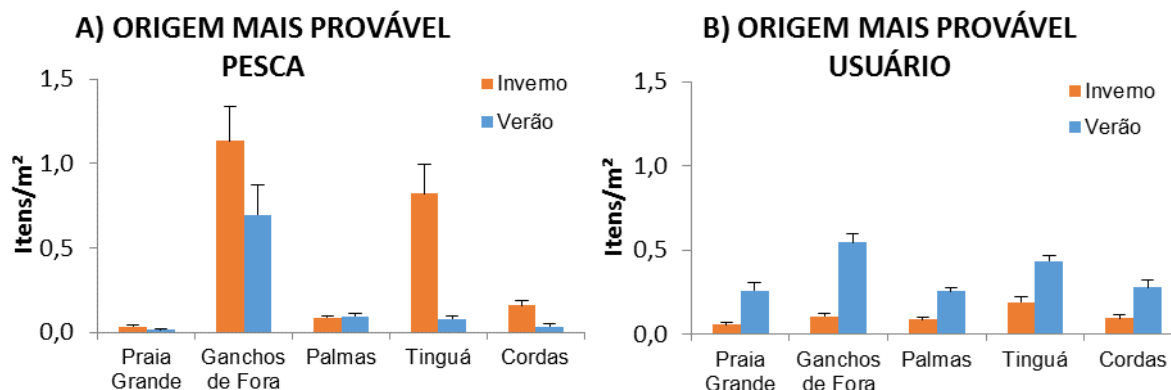
Fonte: Elaborado pelos autores.

**Tabela 3-** Resultados da Análise de Variância (ANOVA) com dois fatores: Estação do Ano e Origem Mais Provável do lixo marinho.

Fonte	GL	SQ	QM	Valor F	Valor-P
ESTAÇÃO DO ANO	1	0,01	0,01	0,09	NS
ORIGEM	3	20,68	6,89	58,40	***
<b>ESTAÇÃO DO ANO *ORIGEM</b>	<b>3</b>	<b>9,76</b>	<b>3,25</b>	<b>27,57</b>	<b>***</b>
Erro	1192	140,66	0,12		
Total	1199	171,11			

Legenda: GL=Graus de Liberdade; SQ= Soma dos Quadrados; QM = Quadrados Médios; NS = Não significativo ( $p > 0,05$ ); \*\*\* =  $p < 0,001$ .

**Figura 6-** Densidades médias do macrolixo praias nas cinco praias estudadas em duas estações do ano, para duas origens prováveis: A) pesca; B) Usuário da praia.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## Discussão

O lixo marinho foi encontrado em todas as ocasiões de coleta em todas as cinco praias estudadas, atestando a ubiquidade deste problema (GALGANI *et al.*, 2015). A contaminação ambiental por lixo está sendo considerado um indicador geológico do Antropoceno, onde a característica onipresente da poluição do ambiente marinho está ilustrando a atual era geológica (FERNANDINO *et al.*, 2020; GESTOSO, *et al.*, 2019).

A influência da sazonalidade e da pesca na densidade do lixo marinho não foi homogênea nas praias estudadas. A única praia que apresentou uma diferença significativa entre as duas estações climáticas estudadas - a Praia do Tinguá - está afastada das áreas urbanizadas e tem seu uso predominante na alta temporada, todavia foi encontrado um número maior de itens/m<sup>2</sup> no inverno. Esse resultado pode estar atribuído à limpeza da praia através da coleta frequente dos resíduos pela secretaria de obras da prefeitura municipal de GCR, que não ocorre com a mesma frequência no inverno.

Esperava-se que a abundância de resíduos fosse mais frequente durante o verão, pois corresponde à estação climática da chegada das férias e turistas, quando as praias são mais frequentadas, a exemplo do que ocorre na Praia da Marina, em Chennai, na Índia (KUMAR *et al.*, 2016), nas praias de Niterói e Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro, Brasil (SILVIA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018) e em praias das Ilhas Baleares no Mediterrâneo (MARTINEZ-RIBES *et al.*, 2007), onde as pesquisas realizadas identificaram tal comportamento.

Ambas as Praias Grande e de Palmas estão localizadas em bairros urbanizados e se formaram a partir de um prévio planejamento territorial. Elas são influenciadas pela população flutuante, que durante o verão, buscam em GCR a prática do turismo de “sol e praia”. Portanto, elas são praias mais voltadas para o turismo e possuem maior visibilidade. Adicionalmente, elas são bastante divulgadas por serem praias que já passaram pelo processo de certificação ambiental do programa Bandeira Azul. São praias com coleta dos resíduos frequente pela secretaria de obras da prefeitura municipal de GCR. Tais características podem ter contribuído para que essas praias apresentassem baixas densidades médias, comparadas às demais praias.

A Praia Ganchos de Fora foi a praia com maiores valores médios de lixo/m<sup>2</sup> nas duas estações do ano. Isso pode estar relacionado ao fato desta praia estar localizada em um bairro urbanizado, com predomínio de população fixa, sendo frequentada o ano todo pelos moradores e em especial pelos pescadores. O mesmo ocorre com a Praia das Cordas que também não apresentou uma diferença significativa entre as estações do ano. Ela está localizada no bairro Armação da Piedade, que apresenta como característica o predomínio de uma população fixa e situa-se a apenas cerca de 350m do centro daquela comunidade urbana. No ano de 2019 essa praia foi inserida no projeto piloto objetivando a certificação ambiental do programa Bandeira Azul, entretanto ela ainda não foi amplamente divulgada e possivelmente ainda é pouco conhecida pela maioria dos turistas.

Este estudo também identificou um padrão claro de maior presença de itens associados à pesca no inverno e maior presença de itens associados aos usuários das praias no verão. Trata-se de um resultado previsível e coerente com a sazonalidade das duas principais atividades econômicas do município, neste caso o turismo de “sol e praia” e a pesca/aquicultura.

**Tabela 4-** A densidades média de macrolixo praial (itens/m<sup>2</sup>) encontrado em GCR (dados do presente estudo) e outras regiões do mundo.

<b>Local</b>	<b>Itens/m<sup>2</sup></b>	<b>Autor</b>
Indonésia	4,6	Evans <i>et al.</i> , 1995
Chile	1,8	Bravo <i>et al.</i> , 2009
Índia	1,37	Kumar, <i>et al.</i> , 2016
Média Global	1,0	Galgani <i>et al.</i> , 2015
Turquia	0,88	Topçu <i>et al.</i> , 2013
<b>GCR/SC (Brasil)</b>	<b>0,5</b>	<b>Este estudo</b>
Itália	0,2	Munari <i>et al.</i> , 2016
Taiwan	0,15	Kuo, Huang 2014
Israel	0,12	Pasternak <i>et al.</i> , 2016

É difícil comparar concentrações de lixo de várias áreas costeiras, considerando as diferentes densidades populacionais, condições hidrográficas e geológicas, obtidas em estudos com diferentes metodologias. Porém, algumas comparações interessantes podem ser visualizadas na Tabela 4, que apresenta alguns estudos recentes sobre lixo no mar. Observa-se que a densidade média de lixo marinho registrada neste estudo de 0,5 itens/m<sup>2</sup> é inferior à média global de 1,0 item/m<sup>2</sup> (GALGANI *et al.*, 2015) e é também inferior às médias encontradas nos estudos realizados na Turquia, no Chile, na Índia e na Indonésia. Os valores deste estudo excederam os resultados de 0,2 itens/m<sup>2</sup> apresentados por Munari *et al.* (2016) na Itália, excedendo também os resultados de Pasternak *et al.* (2016) em Israel e de Kuo, Huang (2014) em Taiwan.

A comparação acima evidencia a abrangência global do problema do lixo no mar e revela uma grande variabilidade nas densidades encontradas. Essa variabilidade provavelmente é resultado da complexa interação entre fatores naturais (correntes marítimas e clima de ondas que se manifestam de forma diversa), aliado a fatores socioeconômicos (diferentes níveis de consumo das populações, práticas diversas de gestão dos resíduos sólidos e níveis variados de comportamento e da percepção do lixo marinho como um problema).

A maior quantidade de lixo associado ao usuário da praia no verão foi um resultado mais homogêneo nas cinco praias, enquanto o lixo associado à atividade da pesca no inverno foi um resultado mais heterogêneo, sendo que apenas duas praias (Tinguá e Ganhos de Fora) apresentaram esse padrão de forma clara. Uma possível explicação para essas diferenças se refere à maior abrangência espacial do turismo no verão em relação à pesca no inverno. Especula-se que no verão todo o

município é influenciado pelo turismo e a presença dos visitantes se faz sentir nas diversas praias do município. Por outro lado, acredita-se que a pesca seja mais localizada espacialmente, influenciada pelo histórico de uso e ocupação do município, com colônias de pesca artesanal localizadas em regiões favoráveis do ponto de vista oceanográfico para o armazenamento e manutenção das embarcações.

A praia de Ganchos de Fora está localizada na comunidade de Ganchos, sendo a sede de uma importante colônia de pescadores onde as embarcações e vários petrechos de pesca são confeccionados e passam por manutenção periódica. Tais atividades podem ter contribuído para o resultado expressivo lá encontrado. Especula-se que o resultado também expressivo na praia do Tinguá pode estar associado à limpeza diferenciada das praias estudadas e à atividade pesqueira nas imediações, com os resíduos associados a essa atividade chegando a essa praia pela influência de correntes costeiras localizadas.

A predominância de itens relacionados à atividade pesqueira é coerente com resultados de outros estudos (HONG *et al.*, 2014; BECHERUCCI; ROSENTHAL; PON, 2017) que também relatam a predominância de itens relacionados à pesca no lixo marinho praias. Por outro lado, a maior ocorrência no verão de itens associados aos usuários das praias é concordante com a vocação do município para atividades de lazer associadas ao mar. O verão em GCR é marcado pela intensa presença de turistas que buscam no município lazer, com destaque para o uso intensivo das praias arenosas. No inverno, quando o fluxo de visitantes ao município é menor, predominou o sinal da pesca/aquicultura no registro das origens prováveis de lixo marinho, em concordância com a segunda hipótese testada.

### **Considerações Finais**

Este estudo forneceu informações quantitativas sobre a variabilidade sazonal e espacial da densidade do macrolixo praias, identificando também as origens mais prováveis dos itens amostrados nas praias de GCR. Dessa forma, foi possível inferir que a sazonalidade não afeta as praias estudadas de forma homogênea, além de identificar a pesca e o uso recreativo das praias como as fontes de lixo mais relevantes para o inverno e verão, respectivamente. Também foi possível identificar uma presença mais homogênea de resíduos associados ao usuário da praia no verão, em relação à presença dos itens associados à pesca no inverno.



Tais informações podem agora ser usadas pelos órgãos tomadores de decisão, visando uma alocação mais assertiva dos recursos humanos e materiais para a proposição de medidas de combate ao lixo no mar, que podem incluir desde uma alocação mais inteligente dos esforços de gestão do resíduo sólido urbano municipal até iniciativas de educação ambiental especialmente planejadas para esses dois grupos de atores costeiros – turistas e pescadores. Nesse sentido, parte dos itens amostrados nesse estudo foram selecionados para formar uma Coleção Didática de Lixo Marinho (SOUZA-FILHO *et al.*, 2018) no município, cujo processo de elaboração encontra-se descrito em COSTA; WIDMER, 2021. Adicionalmente, os dados quantitativos aqui levantados poderão servir de base de comparação para estudos futuros, permitindo assim uma avaliação de longo prazo da tendência do lixo marinho no município.

Em tempos de preocupação ambiental crescente pela sociedade e de vasta oferta de destinos turísticos costeiros no Brasil – inclusive nos estados do Nordeste, com temperaturas mais amenas ao longo do ano e preços atraentes para captar o turista – é estrategicamente importante para o município oferecer uma boa experiência recreacional ao visitante que escolheu GCR, entre tantos outros destinos possíveis, para se divertir e assim movimentar a economia do município. Com a implantação de medidas eficientes de combate ao lixo no mar, GCR estará indo na direção de oferecer um meio ambiente mais saudável aos seus moradores e visitantes, o que provavelmente também trará melhorias socioeconômicas para a cidade.

## REFERÊNCIAS

- AMBROSE, K. A.; BOX, C.; BOXALL, J.; BROOKS, A.; ERIKSEN, J. F.; FYLAKIS, G.; WALKER, T. R. **Spatial trends and drivers of marine debris accumulation on shorelines in South Eleuthera, The Bahamas using citizen science**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 142, n. January, p. 145–154, 2019.
- ANFUSO, G.; WILLIAMS, A. T. **Beach litter distribution along the western Mediterranean coast of Spain**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 141, n. February, p. 119–126, 2019.
- ARAÚJO, M. C. B; SARAH, M. S; RUFENER, M. C; SANTIAGO, A. S. Lixo em praias de Natal (RN): identificação e análise das principais fontes. *In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR*, 14, 2011, Santa Catarina. **Anais[...]** Santa Catarina: Associação Brasileira de Oceanografia, 2011, p. 1059 - 1061.
- BECHERUCCI, M. E.; ROSENTHAL, A. F.; SECO PON, J. P. **Marine debris in beaches of the Southwestern Atlantic: An assessment of their abundance and mass at different spatial scales in northern coastal Argentina**. *Marine Pollution Bulletin*, v. 119, n. 1, p. 299-

306, 2017.

BELARMINO, P. H. P.; SILVIA, S. M.; RUFENER, M. R.; ARAUJO, M. C. B. **Resíduos sólidos em manguezal no rio Potengi (Natal, RN, Brasil): relação com a localização e usos.** *Gestão Costeira Integrada*, v. 14, n. 3, p. 447–457, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Zona Costeira e Marinha.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha.html>. Acesso em outubro de 2019.

BRAVO, M.; DE LOS ÁNGELES GALLARDO, M.; LUNA-JORQUERA, G. **Anthropogenic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): Results from a national survey supported by volunteers.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, n. 11, p. 1718–1726, 2009.

BRENUVIDA, W. W. **PARA ALÉM DO CRIVO: CIRCULAÇÃO DE SENTIDOS NA PRÁTICA DE MULHERES EM GANCHOS/SC.** 2018. 183 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça 2018.

CLAUDINO, C. A. **O patrimônio público da paisagem litorânea de santa catarina. Estudo de caso: ganchos e as tendências turísticas.** 2003. 118 p. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CORRAINI, N. R.; DE SOUZA DE LIMA, A.; BONETTI, J.; RANGEL-BUITRAGO, N. **Troubles in the paradise: Litter and its scenic impact on the North Santa Catarina island beaches, Brazil.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 131, n. April, p. 572–579, 2018.

COSTA, B; WIDMER, W. M. **Coleção didático-científica de lixo no ambiente marinho em Governador Celso Ramos (SC): da montagem à autoavaliação.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 16, n. 3 p. 272 - 287, 2021.

EDYVANE, K. S.; DALGETTY, A.; HONE, P. W.; HIGHAM, J. S.; WACE, N. M. **Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 48, n. 11–12, p. 1060–1075, 2004.

EVANS, S. M.; DAWSON, M.; DAY, J.; FRID, C. L. J.; GILL, M. E.; PATTISINA, L. A.; PORTER, J. **Domestic waste and TBT pollution in coastal areas of Ambon Island (Eastern Indonesia).** *Marine Pollution Bulletin*, v. 30, n. 2, p. 109-115, 1995.

FELIX, A.; NEVES, J.; CAMARGO, J. M. **Estudo Granulométrico, Geológico e Evolutivo da Porção Emersa da Planície Costeira Adjacente à Praia dos Ilhéus, Governador Celso Ramos/SC-Brasil.** *Gravel*, p. 111-126, 2007.

FERNANDINO, G; ELLIF, C. I; FRANCISCHINI, H; DIAS, P. D. **Anthropoquinas: First description of plastics and other man-made materials in recently formed coastal sedimentary rocks in the southern hemisphere.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 154, 2020.

GALGANI, F.; HANKE, G.; MAES, T. **Global Distribution, Composition and Abundance of Marine Litter.** *Marine Anthropogenic Litter*, p. 29-56, 2015.

GESAMP. **Guidelines or the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean.** Disponível em: <file:///C:/Users/Meio%20Ambiente/Downloads/rs99e.pdf>. Acesso em 28 mar. 2020.

GESTOSO, I; CACABELO, E; RAMALHOSA, P; CLODE, J. C. **Plasticrusts: A new potential threat in the Anthropocene's rocky shores.** *Science of the Total Environment*, v.

687, p. 413 - 415, 2019.

HONG, S.; LEE, J.; KANG, D.; CHOI, H. W.; KO, S. H. **Quantities, composition, and sources of beach debris in Korea from the results of nationwide monitoring.** Marine Pollution Bulletin, v. 84, n. 1–2, p. 27–34, 2014.

IBGE. **Atlas Geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil.** Rio de Janeiro. 2011. 177 p.

IBGE. **Cidades. Brasil Santa Catarina Governador Celso Ramos.** 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/governador-celso-ramos/panorama>. Acesso em out 2019.

KRELLING, A. P.; WILLIAMS, A. T.; TURRA, A. **Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas.** Marine Policy, v. 85, n. August, p. 87–99, 2017.

KUMAR, A. A.; SIVAKUMAR, R.; REDDY, Y. S. R.; et al. **Preliminary study on marine debris pollution along Marina beach, Chennai, India.** Regional Studies in Marine Science, v. 5, p. 35–40, 2016.

KUO, F. J.; HUANG, H. W. Strategy for mitigation of marine debris: **Analysis of sources and composition of marine debris in northern Taiwan.** Marine Pollution Bulletin, v. 83, n. 1, p. 70–78, 2014.

LOURO, P.; WIDMER, W. M. **Plastic Pellets on Campeche Beach (Santa Catarina Island, Brazil): A Seasonality and Composition Study.** Environment and Ecology Research. Vol. 5, No. 4, p. 302 - 311, 2017.

MARIN, C. B.; NIERO, H.; ZINNKE, I.; PELLIZZETTI, M. A.; SANTOS, P. H.; RUDOLF, A. C.; BELTRÃO, M.; WALTRICK, D. S.; POLETTE, MARCUS. **Marine debris and pollution indexes on the beaches of Santa Catarina State, Brazil.** Regional Studies in Marine Science. v. 31, Sept. 2019.

MARTINEZ-RIBES, L.; BASTERRETXEA, G. PALMER, M.; TINTORÉ, J. **Origin and abundance of beach debris in the Balearic Islands.** Scientia Marina. p. 305–314, 2007.

MASCARELLO, M. A. **Análise do grau de artificialização da orla do município de Governador Celso Ramos - SC.** 2011. 154 f. Trabalho de Conclusão de Curso Oceanografia (Graduação em Oceanografia). Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí.

MUNARI, C.; CORBAU, C.; SIMEONI, U.; MISTRI, M. **Marine litter on Mediterranean shores: Analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches.** Waste Management, v. 49, p. 483-490, 2016.

OPFER, S.; COURTNEY, A.; LIPPIATT, S. **Marine Debris Shoreline Survey Field Guide.** Disponível em: <https://marinedebris.noaa.gov/protocol-documents/shoreline-survey-field-guide>. Acesso em 01 jul. 2019.

PIEPER, C.; VENTURA, M. A.; MARTINS, A.; CUNHA, R. T. **Beach debris in the Azores (NE Atlantic): Faial Island as a first case study.** Marine Pollution Bulletin, v. 101, n. 2, p. 575-582, 2015.

PARTERNAK, G.; ZVIELY, D.; RIBIC, C. A.; ARIEL, A.; SPANIER, E. **Sources, composition and spatial distribution of marine debris along the Mediterranean coast**

of Israel. *Marine Pollution Bulletin*, v. 114, n. 2, p. 1036-1045, jan. 2017.

PEREIRA, E. M. Turismo e Sustentabilidade Sócio-Espacial Em Áreas Litoraneas. Seminário de Pesquisa em turismo do Mercosul, 2, 2004, Caxias do Sul. **Anais[...]** Disponível em: <https://www.uces.br/site/midia/arquivos/23-turismo-e-sustentabilidade.pdf>. Acesso em 28 mar. 2020.

POETA, G.; CONTI, L.; MALAVASI, M.; BATTISTI, C.; ACOSTA, A. T. R. **Beach litter occurrence in sandy littorals: The potential role of urban areas, rivers and beach users in central Italy.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 181, p. 231-237, 2016.

ROCHA, I. DE O. **Atlas geográfico de Santa Catarina: diversidade e natureza - fascículo 2.** 2016.

RYAN, P. G.; MOORE, C. J.; VAN FRANEKER, J. A.; MOLONEY, C. L. **Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment.** *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 1999-2012, 2009.

SANTA CATARINA. **Secretária do Planejamento. Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro: Diagnóstico Sócio Ambiental Setor Litoral Central.** Florianópolis, SC. 2010.

SILVA, M. L. DA; ARAÚJO, F. V. DE; CASTRO, R. O.; SALES, A. S. **Spatial-temporal analysis of marine debris on beaches of Niterói, RJ, Brazil: Itaipu and Itacoatiara.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 92, n. 1-2, p. 233-236, 2015.

SILVA, M. L. DA; CASTRO, R. O.; SALES, A. S.; ARAÚJO, F. V. DE. **Marine debris on beaches of Arraial do Cabo, RJ, Brazil: An important coastal tourist destination.** *Marine Pollution Bulletin*, v. 130, n. December 2017, p. 153-158, 2018.

SOUZA FILHO, J. R.; COSTA, M. F.; KRELLING, A. P.; WIDMER, W. M. Rede Brasileira de Coleções Didático-Científicas do Lixo em Ambiente Marinho (RE COLIXO). *In: ENCONTRO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO E SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PRAIAS ARENOSAS*, 11, 2018, Florianópolis. **Anais [...]** Santa Catarina: ENCOGERCO, 2018, p. 158 - 160.

SUL, J. A. I.; SANTOS, I. R.; F, A. C.; MATTHIENSEN, A.; FILLMANN, G. **Plastic Pollution at a Sea Turtle Conservation Area in NE Brazil: Contrasting Developed and Undeveloped Beaches.** *Estuaries and Coasts*. v. 5, p. 302-311, mar. 2017.

STELMACK, E. O; VIEIRA, C. V.; CREMER, M. J., KROLL, C. **Lixo marinho em ambientes costeiros: o caso da Praia Prande na ilha de São Francisco do Sul/SC, Brasil.** *GEOSUL*. v. 33, n. 66, p. 11-28, 2018.

THOMPSON, R. C.; SWAN, S. H.; MOORE, C. J.; VOM SAAL, F. S. **Our plastic age.** *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1526, p. 1973-1976, 2009.

TOPÇU, E. N.; TONAY, A. M.; DEDE, A.; ÖZTÜRK, A. A.; ÖZTÜRK, B. **Origin and abundance of marine litter along sandy beaches of the Turkish Western Black Sea Coast.** *Marine Environmental Research*, v. 85, p. 21-28, 2013.

Underwood, A. J. 1997. **Experiments in Ecology: Their Logical Design and Interpretation Using Analysis of Variance.** Cambridge, England: Cambridge University Press, 522p.

UNEP/NOAA. 2011. **The Honolulu strategy: a global framework for prevention and management of marine debris**. The United Nations Environment Program (UNEP), Nairobi, Kenya, and National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Marine Debris Program, Silver Spring, Maryland, USA. Disponível em: [marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/Honolulu\\_Strategy.pdf](http://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/Honolulu_Strategy.pdf). Acesso em 11 aug. 2020.

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY. 2012. **The future we want**. Resolution Adopted by the General Assembly on 27 July 2012 A/RES/66/288. Disponível em [https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_66\\_288.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_66_288.pdf). Acesso em 11 aug. 2020.

WIDMER, W. M.; HENNEMANN, M. C. **Marine Debris in the Island of Santa Catarina, South Brazil: Spatial Patterns, Composition, and Biological Aspects**. Journal of Coastal Research, v. 26, p. 993–1000, 2010.

WILLIAMS, A. T.; RANGEL-BUITRAGO, N. G.; ANFUSO, G.; CERVANTES, O.; BOTERO, C. M. **Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast**. Tourism Management, v. 55, p. 209–224, 2016.

WILSON, S. P.; VERLIS, K. M. **The ugly face of tourism: Marine debris pollution linked to visitation in the southern Great Barrier Reef, Australia**. Marine Pollution Bulletin, v. 117, n. 1–2, p. 239–246, 2017.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. DE; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Atlas climático da Região Sul do Brasil : Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. , p. 333, 2017.

## Notas de autor

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Bruna Costa** – Concepção e elaboração do manuscrito. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho

**Walter Martin Widmer** – Participação ativa da discussão dos resultados; Revisão e aprovação da versão final do trabalho.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

### LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

### HISTÓRICO

Recebido em: 20-01-2021

Aprovado em: 01-11-2022