
ECOLOGIA

LUCAS ESCOBAR

**CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS NA PRAIA DE CAMBURI**



Rio Claro - SP
2022

LUCAS ESCOBAR

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DE CAMBURI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Ecólogo

Orientador: Milton César Ribeiro

Coorientador: Guilherme Bertuzo

Rio Claro - SP
2022

E74c

Escobar, Lucas

Caracterização dos resíduos sólidos na praia de Camburi / Lucas
Escobar. -- Rio Claro, 2022

36 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio
Claro

Orientador: Milton César Ribeiro

Coorientador: Guilherme Bertuzo

1. Resíduos sólidos. 2. Poluição. 3. Sustentabilidade. 4.
Conservação. 5. Ecossistemas. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de
Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

LUCAS ESCOBAR

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DE CAMBURI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Ecólogo.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Milton César Ribeiro (orientador).

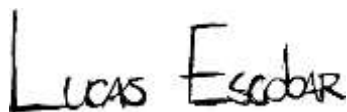
Prof. Dr. Guilherme Bertuzo (coorientador).

Prof. Dr. Sílvia Regina Gobbo.

Prof. Dr. Dhemerson Estevão Conciani da Costa.

Aprovado em: 26 de janeiro de 2022

Assinatura do discente



Assinatura do(a) coorientador(a)



Assinatura do(a) orientador(a)



Dedico este trabalho aos meus pais, que estiveram comigo não somente nas boas ou nas ruins, estiveram em todas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família: minha mãe Silvia, meu pai e melhor amigo Waldemar, meus avós que já não estão e a minha avó Diva, meus irmãos Tiago, Tati e Fabio, meu tio Flavio, minha namorada Raquel, meus sobrinhos, primos e cunhados.

Agradeço a todos os envolvidos em minha graduação, meus grandes amigos que tornaram esse processo mais prazeroso: pessoal da Rep Lenda que inicialmente me abrigou, Goku, Duza, Magos, Quinto, Dhemerson, Atrevida, Xitão, Jega Preguiça, Chá, Boto, Gui, Vini, Prekoce, Fulbert.

Ao pessoal que morou comigo e foi a minha família em Rio Claro, Jaça meu grande amigo. Todos os habitantes da Plantae, em especial meu melhor amigo Yuri Maluf, meu também melhor amigo Perdeu e Pakoti. Obrigado por tanto amigos.

Agradeço aos meus amigos de longa data da escola, do surf, do São Paulo, do bairro, do PESM, PERV e ASCAM que me deram a oportunidades muito legais. Ao pessoal da UNESP, meu orientador Miltinho, a professora Silvia, todos os professores, funcionários que se empenharam e aos amigos de outros cursos.

Aqui é São Paulo, Surf e Charlie Brown Jr na veia.

ESSA EU FIZ POR TODOS NÓS!!

RESUMO

A poluição dos oceanos aumenta à medida que a produção global de resíduos sólidos também cresce. A ocorrência desses chega a níveis extremamente altos nos mais diversos ecossistemas, em decorrência da má gestão e descuido com os mesmos. Em contrapartida, diversas organizações por todo o planeta se mobilizam e se empenham em traçar estratégias variadas, a fim de reduzir os impactos dos resíduos sólidos, que são prejudiciais ao meio ambiente, à economia e à sociedade. O presente estudo de caso é uma análise quali-quantitativa dos resíduos sólidos presentes na praia de Camburi, São Sebastião, (SP). O objetivo do estudo é caracterizá-los, bem como encontrar a taxa desses que podem ser substituídos por similares menos poluentes, atendendo às propostas que visam combater a presença do lixo no mar, às políticas públicas e aos princípios da sustentabilidade. O estudo contou com 42 dias de coleta de dados, durante a alta temporada de turismo no litoral paulista, contemplando os meses de dezembro de 2020, janeiro e fevereiro de 2021. Englobando sextas, sábados, domingos e feriados deste período foram retirados, através do método da busca ativa, 19.901 resíduos da praia; deste montante, 8.140 eram resíduos plásticos, sendo que 13,95% destes eram copos, canudos e ou talheres, que são itens de consumo na praia, de curta vida útil, geralmente utilizados uma única vez e em seguida é descartado. Com esses dados, podemos entender que uma parcela significativa dos resíduos plásticos depositados na areia poderia ser facilmente substituída por materiais menos poluentes e mais sustentáveis. A adesão de produtos similares sustentáveis vem sendo proposta em diversos campos do mercado e traria melhorias à conservação dos ecossistemas, à medida que reduziria a produção dos descartáveis e a consequente poluição dos biomas.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Poluição dos oceanos. Praia. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Ocean's pollution increases as global solid waste production also grows. The occurrence of these reaches extremely high levels in the most diverse ecosystems, as a result of poor management and carelessness with them. On the other hand, many organizations across the planet are mobilized and committed to define different strategies to reduce the impacts of solid waste, which are harmful to the environment, the economy and the society. This case study is a quali-quantitative analysis of solid waste present in Camburi beach, São Sebastião, São Paulo. The objective of the study is to characterize them, as well as to find the rate of those that can be replaced by similar less polluting ones, given the proposals that aim to combat the presence of garbage in the ocean, public policies and the principles of sustainability. The study included 42 days of data collection, during the high tourism season on the coast of São Paulo, covering the months of December 2020, January and February 2021. The collection was done on Fridays, Saturdays, Sundays and holidays from this period. They were removed through the Active Search method 19.901 beach waste. Of this amount, 8.140 were plastic waste, 13,95% of which were cups, straws and/or cutlery, which are consumer items on the beach, with a short shelf life, generally used only once and then discarded. With these data, we can understand that a significant portion of plastic waste deposited in the sand could be easily replaced by less polluting and more sustainable materials. The adoption of similar sustainable products has been proposed in various fields of the market and would bring good results for the conservation of ecosystems, as it would reduce the production of disposables and the consequent pollution of solid waste on beaches and oceans.

Keywords: Solid waste. Ocean pollution. Beach. Sustainability.

Sumário

1	<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>9</u>
2	<u>OBJETIVOS.....</u>	<u>12</u>
2.1	<u>Objetivo geral.....</u>	<u>12</u>
2.2	<u>Objetivos específicos.....</u>	<u>12</u>
3	<u>LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....</u>	<u>13</u>
3.1	<u>Área de estudo.....</u>	<u>13</u>
3.1.1	<u>São Sebastião.....</u>	<u>13</u>
3.1.2	<u>Camburi.....</u>	<u>14</u>
3.2	<u>Resíduos sólidos no ambiente costeiro.....</u>	<u>16</u>
4	<u>MATERIAL E MÉTODOS.....</u>	<u>19</u>
4.1	<u>Coleta de dados.....</u>	<u>19</u>
4.2	<u>Análise de dados.....</u>	<u>20</u>
5	<u>RESULTADOS ESPERADOS.....</u>	<u>21</u>
6	<u>RESULTADOS.....</u>	<u>22</u>
7	<u>DISCUSSÃO.....</u>	<u>28</u>
8	<u>CONCLUSÃO.....</u>	<u>33</u>
	<u>REFERÊNCIAS.....</u>	<u>34</u>

1 INTRODUÇÃO

A poluição dos oceanos vem ganhando destaque e espaço entre as preocupações globais atuais. Ainda assim, apenas em 2017 o Ministério do Meio Ambiente assumiu o compromisso voluntário de desenvolver uma “Estratégia Nacional de Combate ao Lixo no Mar” na Conferência das Nações Unidas sobre Oceanos, realizada em Junho. Na ocasião, o Brasil se comprometeu com a formulação e lançamento do 1º Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (MMA, 2019).

De acordo com o Plano de Combate ao Lixo no Mar (2019) o termo “lixo no mar” é caracterizado como todo o resíduo sólido de origem antrópica que, independentemente de sua origem, chega ao ambiente marinho. Cerca de 80% dos resíduos sólidos depositados no mar têm origem em atividades desenvolvidas em terra (Jambeck et al., 2015, *apud*, MMA, 2019). As variáveis do plástico são os resíduos mais encontrados nos oceanos entre todas as categorias de resíduos. Estima-se que 4,8 a 12,7 milhões de toneladas de plástico chegaram ao mar em todo o mundo somente em 2010. Sendo assim, 1,7 a 4,6% dos resíduos plásticos gerados por 192 países têm como destino direto o oceano, (Jambeck et al., 2015, *apud*, MMA, 2019). Os resíduos plásticos são de grande relevância quando tratamos do lixo no mar e correspondem por 60 a 80% de todos os materiais encontrados no mar. A produção do plástico desde o início do século XX cresce desenfreadamente à medida que o custo para a sua produção do material é relativamente baixo, tornando a relação custo/benefício vantajosa, à primeira vista, para quem o produz (PIATTI; RODRIGUES, 2005).

O plástico apresenta tempo muito longo de decomposição no ambiente e esse varia de acordo com a origem do polímero que o compõe, estima-se que o tempo de decomposição do plástico seja entre 100 a 450 anos (MMA; MEC, 2005).

Um dos fatores que potencializa o descarte incorreto de plástico é o fato do mesmo ter uma alta taxa de produção de descartáveis de uso único, ou de tempo curto de utilidade, englobando 50% do montante total produzido (XANTHOS; WALKER, 2017). Assim, a alta produtividade e curta vida útil faz com que o plástico seja muito consumido, descartado e muitas vezes de maneira inadequada, chegando facilmente aos ecossistemas marinhos. O baixo valor financeiro da

reciclagem do plástico no Brasil potencializa o descarte irregular do mesmo em grande quantidade e conseqüentemente a permanência deste em ambientes naturais. O mesmo não acontece com latas de alumínio que, por sua vez, apresentam grande eficiência na cadeia de coleta e reciclagem, onde 97,4% das latas de alumínio foram recicladas em 2021 no Brasil (InBS, 2021).

Os principais impactos da ocorrência de resíduos no mar foram apontados pelo Institute for European Environmental Policy - IEEP (2016), *apud*, MMA (2019) para diferentes vertentes:

- Meio ambiente: O lixo no mar exerce pressão sobre a biodiversidade em ecossistemas costeiros e marinhos, sendo responsável até por óbitos de fauna marinha.
- Economia: ônus econômico com gastos e redução de receita devido à desvalorização do lugar para exploração turística.
- Social: coloca em risco a saúde humana, devido a emissão de substâncias químicas com potencial efeito adverso à saúde. Microplásticos também contaminam algumas espécies da fauna que posteriormente são consumidas pelo Homem.

O levantamento dos resíduos sólidos e uma análise quali-quantitativa dos mesmos são importantes para adotarmos medidas estratégicas e de fato eficazes a fim de evitar que esses resíduos cheguem às praias e conseqüentemente ao mar, tendo em vista o efeito negativo dos mesmos sobre os ecossistemas costeiros, economia e sobre a sociedade.

De acordo com Machado (2012), na Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 9, consta que a ordem de prioridade para gestão e gerenciamento dos resíduos é a seguinte: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A não geração de resíduos é a prioridade da Política Nacional de Resíduos Sólidos e se faz lógico e ao mesmo tempo controverso, à medida que aproximadamente 50% dos plásticos produzidos são de uso único ou de curto tempo de utilização (XANTHOS; WALKER, 2017). A grande fração de resíduos descartáveis de uso único de todo lixo marinho, justifica e motiva o presente trabalho a fazer o levantamento dos resíduos sólidos na praia de Camburi e se faz importante para reduzir de maneira efetiva os impactos da poluição em ambientes marinhos.

A Associação de Surf, Cultura e Ambiente de Camburi (ASCAM), tem atuado desde a sua fundação em 04/08/1990, em projetos locais de limpeza das praias bem como em defesa da Mata Atlântica e dos corpos d'água, como o Rio Camburi. A insatisfação com o grande volume de resíduos presentes na praia de Camburi preocupa atualmente a população local, tanto que a situação foi alvo do ofício nº 6/2020 da Associação de Surf, Cultura e Ambiente de Camburi (ASCAM), organização da sociedade civil de interesse público, o qual consta “Solicitação urgente de providências relacionadas ao lixo em Camburi”, incluindo a coleta de lixo aos domingos. E relata “constante acúmulo de resíduos sólidos nas entradas das praias de Camburi e Camburizinho”, (Ofício Nº 6 ASCAM, 2020).

2 OBJETIVOS

1. Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho é identificar e quantificar quais os resíduos de maior ocorrência na praia de Camburi, São Sebastião Litoral Norte do Estado de São Paulo, que podem ser substituídos por alternativas similares menos poluentes.

2. Objetivos específicos

A) Identificar as categorias de resíduos sólidos mais comuns, que ocorrem na praia de Camburi, São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo.

B) Quantificar os resíduos mais comuns, bem como sua ocorrência ao longo dos anos.

- Identificar alternativas aos descartáveis que sejam equivalentes porém menos poluentes.
- Comparar os resultados desse estudo aos de anos anteriores em que o Projeto Litoral Limpo esteve ativo.
- Verificar se a representatividade das categorias de resíduos no presente estudo de caso se assemelha aos resultados das ações de limpeza de praias, registrados no Plano Nacional de Combate a Lixo no Mar e na Campanha Institucional Coastal Cleanup 2020.

3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

1. Área de estudo

1. São Sebastião

São Sebastião tem esse nome em homenagem ao santo correspondente ao dia em que ocorreu a expedição de Américo Vespúcio em 1502, sendo assim um dos primeiros povoados a se estabelecer na costa brasileira, (IBGE, 2017). A população estimada de São Sebastião é de 91.637 habitantes (IBGE, 2021).

O município localizado no litoral norte de São Paulo tem 402,395 km² de área (IBGE,2020), e é composto por três distritos (Maresias, São Francisco da Praia e São Sebastião) além de uma porção insular localizadas em suas ilhas (**Figura 1**). Para São Sebastião que é uma cidade costeira e de grande potencial turístico, o equilíbrio entre os visitantes e o meio ambiente é essencial para o desenvolvimento sustentável, assim a conservação do patrimônio natural de São Sebastião agrega valor ao município. São Sebastião preza pela conservação de seus ecossistemas sendo notável o esforço do município em preservar seu patrimônio natural, que conta com diversas Unidades de Conservação, das mais variadas categorias: Estação Ecológica Tupinambás, Parque Estadual da Serra do Mar que tem um de seus núcleos em São Sebastião e abrange cerca de 80% do município, além da Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes, Área de Proteção Ambiental Baleia/Sahy etc (SETUR, 2020).

Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, em 2018 São Sebastião produziu 69,29 toneladas diárias de resíduos urbanos (CETESB, 2018, apud, SETUR, 2020). O alto potencial turístico, faz com que haja um acréscimo populacional, que conseqüentemente, gera mais resíduos, chegando a 130,1 toneladas diárias (PMSB-SS, 2018, apud, SETUR, 2020).

Figura 1 - Localização da Estância Balneária de São Sebastião em São Paulo.



Fonte: Wikipedia (2021).

3.1.2 Camburi

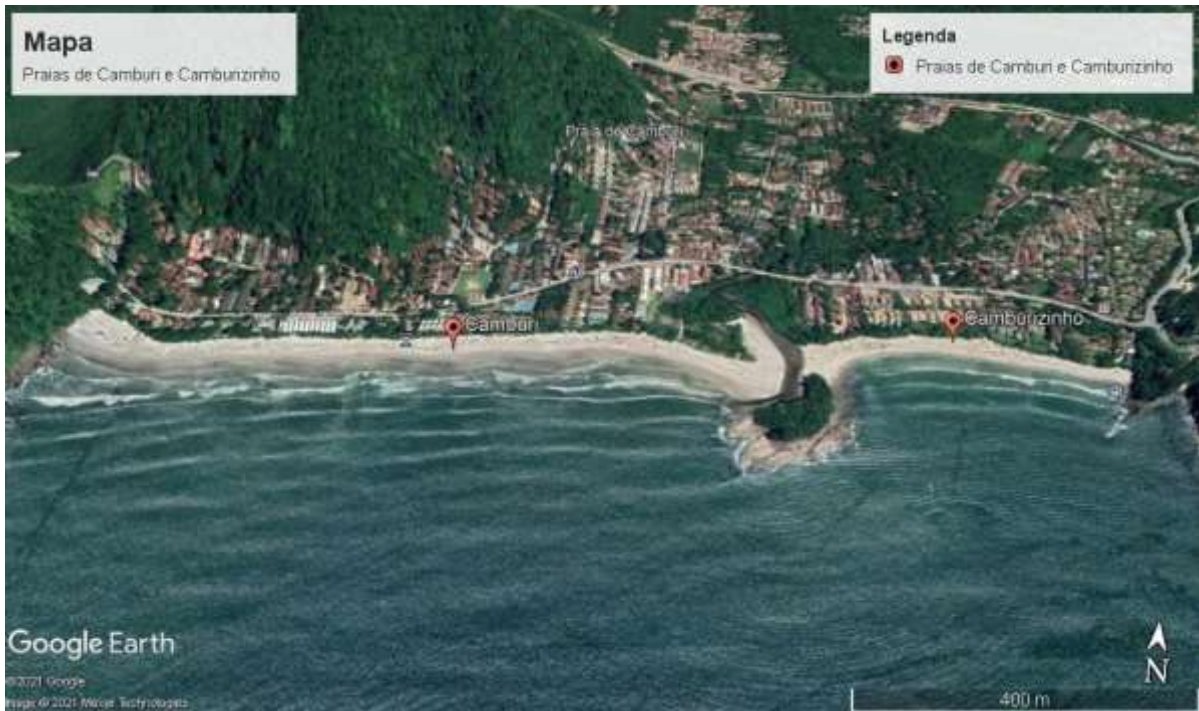
Camburi é um bairro da costa sul de São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo. Conta com a ocorrência de importantes fragmentos florestais de mata atlântica e rica biodiversidade. A praia de Camburi é separada pelo Rio Camburi e pelo ilhote da praia de Camburizinho ambas são muito próximas, sendo fácil deslocamento entre as mesmas, que se encontram entre a praia da Baleia e Boiçucanga. Camburi está próxima à latitude -23.7780 e a longitude -45.6520 e tem aproximadamente 1.100 metros de extensão da faixa de areia (**Figura 2**).

Camburi recebe a visita de turistas durante todo o ano, devido a sua incrível beleza cênica, em decorrência da proximidade com a capital paulista, do agradável ambiente que proporciona aos visitantes, hospitalidade e boas condições para a prática de esportes náuticos, principalmente do surf. Estima-se Camburi é o destino

para 6,7% dos visitantes totais de São Sebastião sendo essa a quarta praia mais visitada do município (SETUR, 2020). A influência turística pode ser classificada em alta e baixa temporada. Geralmente os verões são agitados e invernos com menos visitantes, as temperaturas bem como índices de pluviosidade estão diretamente relacionadas ao fluxo de turistas, que lotam a praia nos finais de semana de sol e calor. O fluxo de turistas, à medida que traz mais visitantes, gera emprego e gera renda à população local, pode estar diretamente relacionado com diversos índices de perturbação de ecossistemas, a poluição por resíduos sólidos é um dos fatores que se elevam conforme a taxa de visitação é maior, de modo que proporcionalmente, à medida que temos mais visitantes os impactos sobre os biomas de São Sebastião também são maiores.

Ainda assim, Camburi apresenta-se como uma praia agradável e limpa, segundo os boletins do Instituto Argonauta para Conservação Costeira e Marinha, nos meses de dezembro de 2020, janeiro e fevereiro de 2021, Camburi esteve dentro da categoria “Ausente” em 61 dias, em relação a presença de lixo registrada. 26 dias foram registrados “Traços” de lixo em Camburi, e apenas 3 dias foram registrados na categoria “Inaceitável” (Instituto Argonauta, Boletim (14,15,16), 2020).

Figura 2 - Mapa do bairro de Camburi. Localizado na costa sul de São Sebastião, Litoral Norte de São Paulo.



Fonte: Google Earth (2021).

3.2 Resíduos sólidos no ambiente costeiro

Muitos levantamentos de resíduos sólidos já foram realizados, no Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, (MMA, 2021) . Constam resultados de mutirões de limpeza com número expressivos. De 12/01/2019 a 25/09/2021 foram registrados 324 mutirões de limpeza, que contaram com a mobilização de 30.791 pessoas que retiraram 419.449 resíduos somando 256.587,9 kg de resíduos, distribuídos de acordo com o **Gráfico 1**.

Gráfico 1 – Resultados das ações de limpeza registradas no MMA até 04/10/2021.



Fonte: MMA (2021).

Dos 324 mutirões registrados no PNCRS, 162 foram realizados por Organizações da sociedade civil que juntou 22.737 participantes, 139 ações foram realizadas pelo poder público que contou com 5.267 participantes, 11 ações foram realizadas pela iniciativa privada e 7 por instituições de ensino/pesquisa esses somaram 2.242 e 388 voluntários respectivamente. Esses números podem indicar o interesse popular sobre o assunto e até uma preocupação coletiva social sobre o tema no Brasil.

A Ocean Conservancy® disponibiliza relatórios de mutirões de limpeza constantes realizados desde 1986. No total, mais de 12 milhões de voluntários já participaram das ações de limpeza, em 153 países, na International Coastal Cleanup™. (LEONARD, 2021). Progressivamente a quantidade de participantes, de localidades bem como de resíduos, atingiu números expressivos de acordo com o relatório de 2020: 120 países tiveram ações de limpeza, contando com 943.195 voluntários, os quais coletaram 32.485.488 resíduos, literalmente varrendo uma extensão de 39.358 km de praias por todo o mundo (OCEAN CONSERVANCY/ INTERNATIONAL COASTAL CLEANUP, 2020).

Os impactos da presença de resíduos sólidos sobre os ecossistemas são diversos. A ocorrência de enredamento e a ingestão da fauna silvestre são eventos

recorrentes. Já foram registradas mais 270 espécies de animais, entre peixes, répteis, aves e mamíferos presos em redes, essas geralmente redes de pesca (S HARDING, 2016, *apud*, WIT et al., 2019). Os animais se prendem em redes e podem sofrer lesões crônicas graves, podendo ser fatal em alguns casos (EM DUCAN et al., 2017, *apud*, WIT et al., 2019). A ingestão de resíduos pela fauna silvestre também é um evento comum e que é lesivo para algumas espécies animais. A ingestão de plástico já foi registrada em mais de 240 espécies animais (S HARDING, 2016, *apud*, WIT et al., 2019). Os resíduos ingeridos ficam retidos frequentemente no sistema digestivo, obstruindo o aparelho digestivo podendo levar o animal à morte (SUSANNE KUHN et al., 2015, *apud*, WIT et al., 2019). As toxinas geradas pelos resíduos sólidos também prejudicam a reprodução e sistema imunológico das espécies animais (PAUL D. JEPSON et al., 2016, *apud*, WIT et al., 2019).

Além de todo o material que foi coletado e que podemos facilmente ver cotidianamente na praia, estima-se que 80% do lixo que já chegou no mar esteja submerso, depositado no fundo do mar. Existem também, partículas menores de lixo, as quais não enxergamos – os microplásticos. Dessa forma o lixo se espalha com facilidade pelo ambiente marinho, chegando às mais remotas localidades do planeta (TURRA; BIAZON, 2021).

4 MATERIAL E MÉTODOS

1. Coleta de dados

A coleta de dados em campo foi realizada pelos dois Agentes Ambientais da ASCAM, Associação de Surf, Cultura e Ambiente de Camburi, que realiza desde 2017 o projeto Litoral Limpo e tem como base a antiga Operação Praia Limpa desenvolvida pela Cetesb na década de 80 e 90.

O método empregado no presente estudo de caso foi a busca ativa, ao longo de toda a extensão da faixa de areia. Dessa forma, todos os resíduos avistados foram recolhidos, identificados e quantificados pela varredura diária. A coleta dos resíduos foi realizada durante os meses de alta temporada turística das praias do litoral paulista entre o começo de dezembro de 2020 até o final fevereiro de 2021 e abrangeu sextas-feiras, sábados, domingos e feriados, esses justamente, são os dias de maior movimentação turística e consequente de elevado volume de resíduos sólidos depositados na faixa areia.

O esforço amostral totalizou 42 dias de coleta de dados, durante o período das 9:30h às 18:30h com intervalos de uma hora por dia e realizado por 2 pessoas simultaneamente. Os resíduos eram coletados diariamente, utilizando o kit de coleta de resíduos composto por luvas látex, sacos plásticos, bem como uma prancheta e ficha para o registro dos dados. Os resíduos sólidos retirados da extensão da praia foram categorizados de acordo com a matéria prima correspondente do mesmo (**Tabela 1**). E após o registro eram descartados em uma das lixeiras da praia.

Tabela 1 – Classificação dos resíduos sólidos coletados.

Categoria de Resíduo	Exemplo
Bitucas	Filtro de cigarro
Plástico	Embalagens, isopor, canudos, copos e talheres descartáveis, fragmentos etc.
Metal	Latas, tampas de garrafa e fragmentos
Vidro	Garrafas, lâmpadas e fragmentos
Papel	Jornal, guardanapo e panfletos
Outros	Fézes, Máscaras etc.

Fonte: Autor.

4.2 Análise de dados

Para verificarmos quais os resíduos sólidos mais comuns na praia de Camburi, foi realizada a coleta de material em campo, durante os 42 dias. Posteriormente esses dados foram computados e somados dentro de cada categoria. Dessa maneira, os resíduos de maior representatividade foram os que tiveram números maiores de ocorrência total. A partir desses resultados será gerado uma imagem gráfica em formato de pizza, com a finalidade de verificarmos a fração correspondente de cada categoria sobre o total de resíduos.

Posteriormente a essa imagem gráfica ser gerada, haverá uma breve comparação entre os resultados obtidos em campo com resultados de outros trabalhos, como as ações de limpeza registradas no PNCRS e as ações registradas na Ocean Conservancy® de 2020. A fim de verificar se há de fato algum resíduo potencialmente mais poluente em Camburi e em outras praias. As categorias com maior ocorrência serão analisadas quanto a origem do material durante a sua vida útil, sendo discutida maneiras alternativas para redução dos impactos dos resíduos sólidos, focando diretamente nas categorias mais agressivas aos ecossistemas.

5 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que os resíduos de uso único e de curto tempo de uso representem uma fração significativa do total de resíduos sólidos na praia de Camburi, visto que em outras ações de limpeza de praias os mesmos apresentaram grande fração do total de resíduos. A campanha “International Coastal Cleanup realizada em 2014, por 561.895 voluntários em 91 países retirou 8.075.325 unidades de resíduos, sendo que “canudos e itens para mexer a bebida (pazinhas)” ocupam a quinta posição com maior ocorrência de resíduos retirados da praia, com 519.911 unidades sendo 6,44% do total. “Copos e pratos plásticos” estão na décima posição como item de maior ocorrência retirados da praia, totalizando 376.479 unidades, representando 4,66% do total de unidades de resíduos (MMA, 2019). Os Canudos de plástico ocupam as primeiras posições entre os itens de maior ocorrência na praia em diversos trabalhos, na Campanha Mares Limpos em 2018, realizada em Itapoá, Santa Catarina, os canudos aparecem na quarta posição de ocorrência, representando 8,84% dos itens coletados. Portanto, espera-se que o levantamento gravimétrico na praia de Camburi tenha resultados próximos ao de outros trabalhos similares e que os resíduos de uso único tenham representatividade significativa entre o total (MMA, 2019).

6 RESULTADOS

Os resultados da coleta de dados durante o trabalho de campo estão representados na **Tabela 2**.

Tabela 2 – Dados coletados em campo.

Mês	Dia	Plástico	Bitucas	Papel	Metal	Vidro	Outros
Dez/20	4	107	150	11	34	2	2
	5	258	258	16	33	4	0
	6	171	158	17	41	0	4
	11	152	88	6	21	0	1
	12	120	82	6	19	3	3
	13	446	715	16	55	0	3
	18	209	279	15	39	2	2
	19	214	180	7	26	2	2
	20	109	74	11	26	6	1
	26	95	100	12	30	2	5
27	114	136	20	39	5	2	
Jan-21	1	1821	225	10	63	2	1
	2	340	685	0	38	0	0
	3	374	430	20	35	4	3
	8	241	292	32	55	1	1
	9	115	130	9	51	2	1
	10	219	443	22	78	0	1

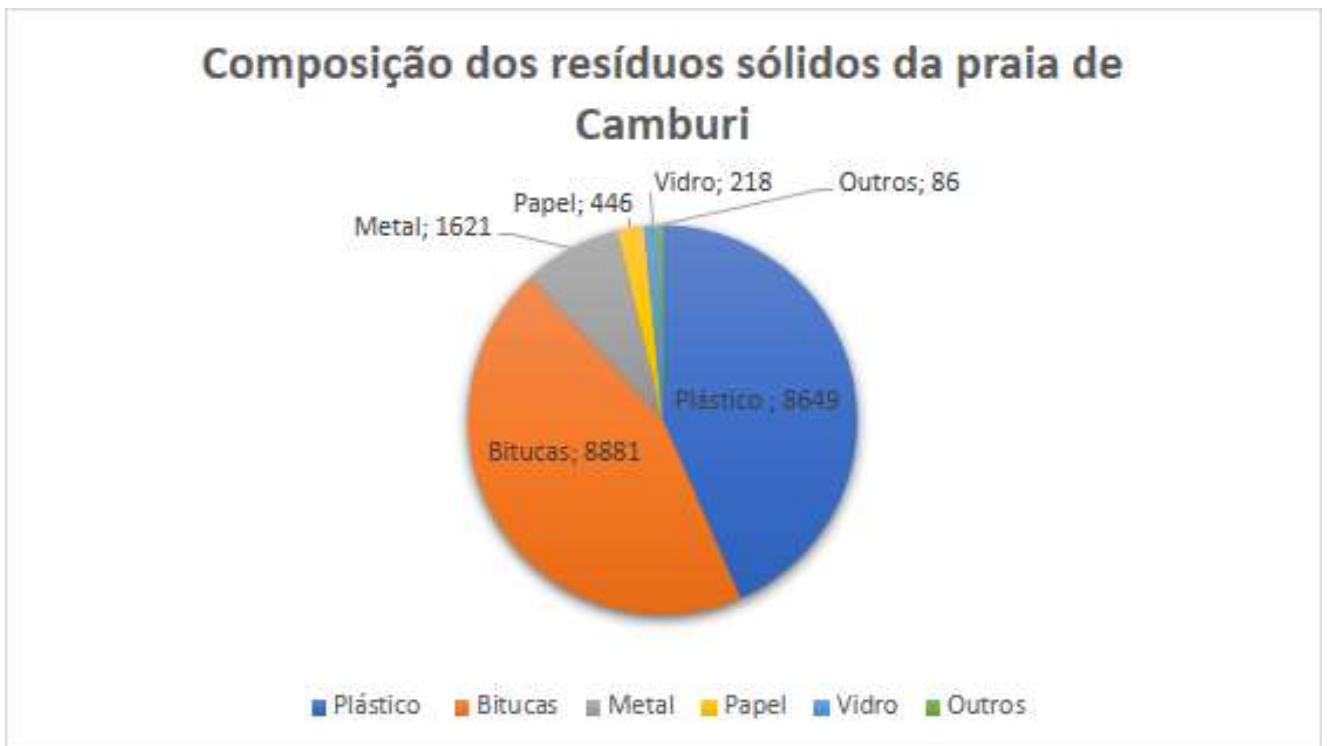
	15	73	100	4	35	1	1
	16	203	230	4	23	9	0
	17	99	135	5	18	1	0
	22	79	100	1	28	32	1
	23	138	161	8	48	0	3
	24	163	221	12	49	0	1
	25	103	232	16	41	2	1
	29	139	205	10	42	27	4
	30	46	58	0	19	8	0
	31	126	120	10	34	6	2
<hr/>							
Fev/21	5	138	378	4	119	0	3
	6	245	425	0	39	1	3
	7	127	75	1	15	3	2
	12	259	476	13	42	4	7
	13	171	185	11	27	1	2
	14	133	142	13	17	1	5
	15	136	266	11	25	3	3
	16	157	112	10	27	0	1
	17	101	152	7	37	2	3
	19	309	50	23	70	26	2
	20	145	157	10	63	2	3
	21	119	145	16	54	5	2

	26	124	23	8	17	49	4
	27	72	120	5	16	0	0
	28	139	188	14	33	0	1
Total por categoria.	8649	8881	446	1621	218	86	
Total geral.	19901						

Fonte: Autor.

Os resíduos sólidos retirados da praia durante o período de pesquisa, somaram 19.901 unidades. Dentro desse montante pode-se classificar os resíduos em categorias principais: bituca, plástico, metal, papel, vidro e outros (**Gráfico 2**).

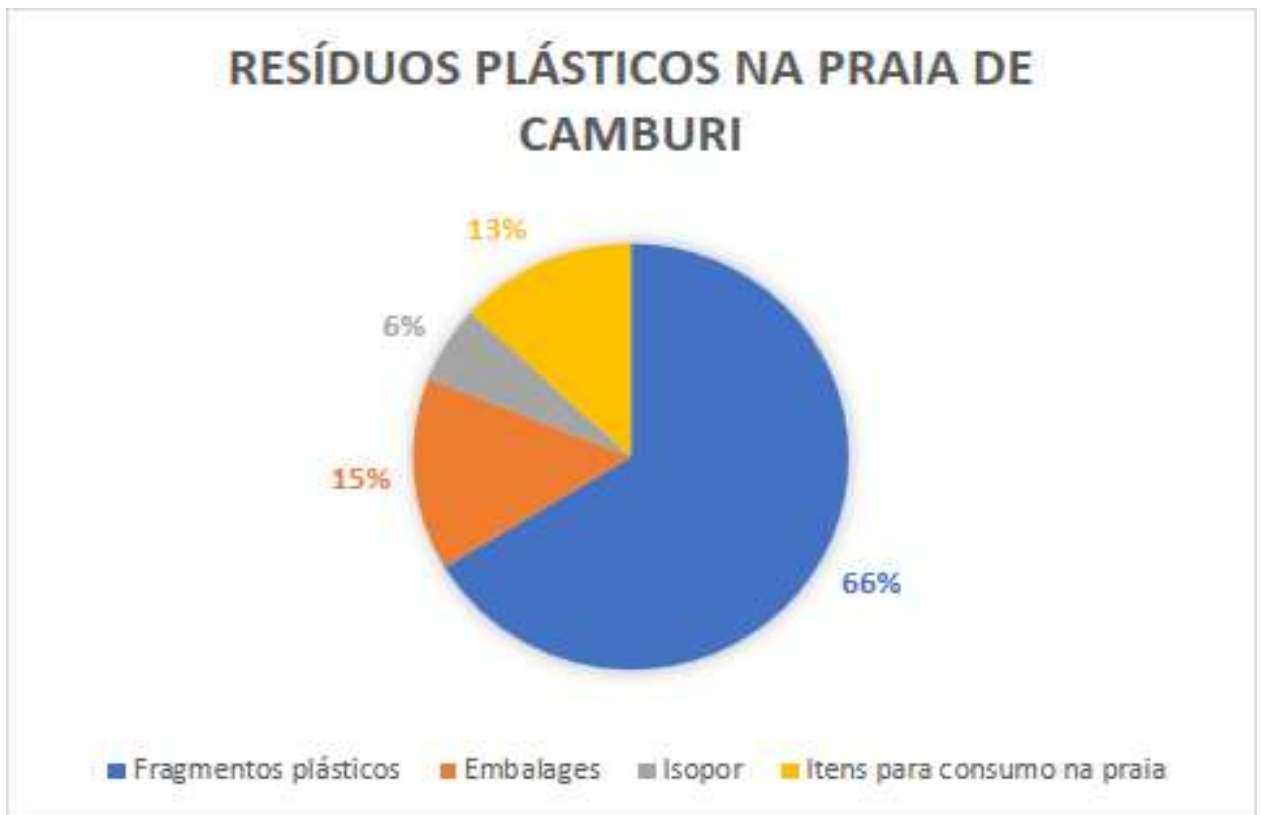
Gráfico 2 - Os principais resíduos sólidos da praia de Camburi.



A fim de aprofundar o estudo, o segundo gráfico apresenta a composição dos resíduos plásticos, categorizando-os de acordo com a sua respectiva finalidade durante a sua vida útil. As principais categorias de resíduos plásticos são: isopor, embalagens, itens para consumo na praia (talheres, copos e canudos), e fragmentos

plásticos encontrados que não pertenciam a nenhuma dessas categorias anteriores. A representatividade de cada item plástico de acordo com a sua vida útil está ilustrada no **Gráfico 3**.

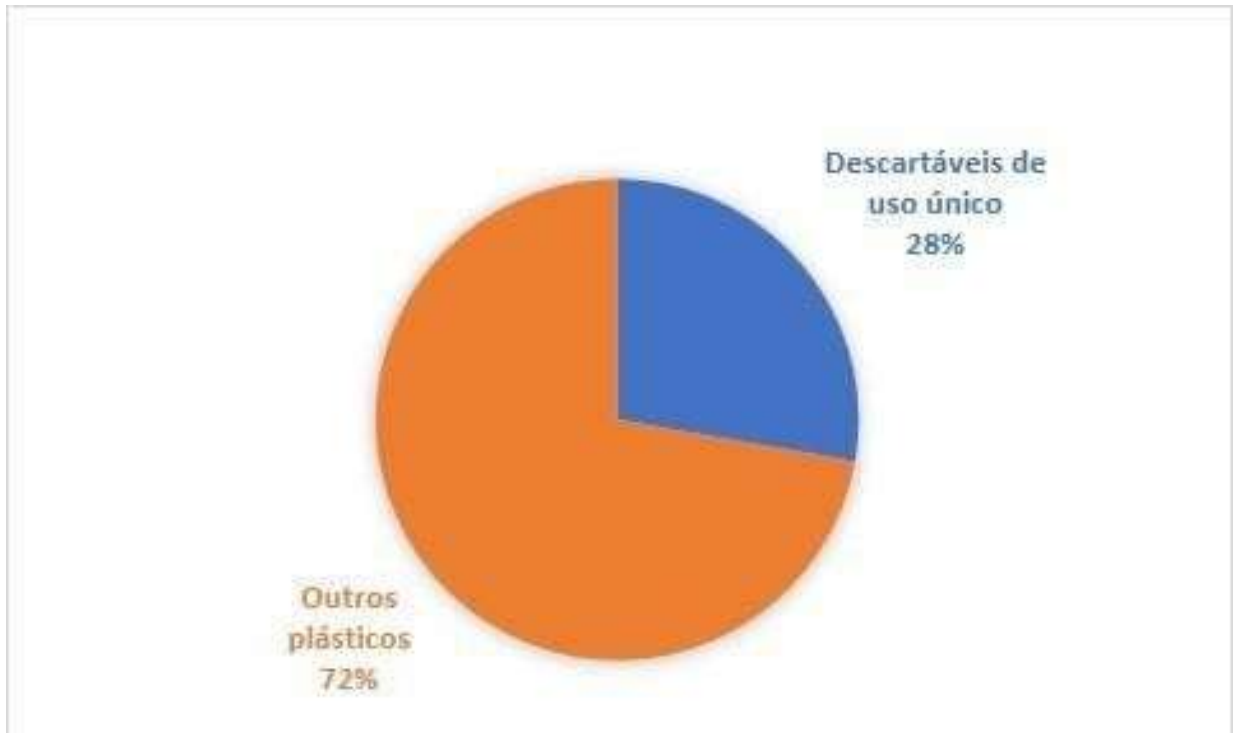
Gráfico 3 - Composição dos resíduos plásticos na praia de Camburi.



Fonte: Autor.

Os resíduos plásticos são grandes poluidores do ecossistema marinho. Investigar o uso que os plásticos poluidores têm em sua vida útil pode trazer informações para que as ações mitigadoras possam ser elaboradas. Os itens para consumo na praia, bem como as embalagens plásticas que possuem apenas um único uso são bastante encontrados na areia de Camburi. Esses são constantemente utilizados pelo público e distribuídos pelos comerciantes e compõem o que chamamos neste estudo de caso de “Descartáveis de uso único”. A composição desses em relação aos demais resíduos plásticos encontrados na praia de Camburi está representada no **Gráfico 4**.

Gráfico 4 - Relação entre resíduos plásticos descartáveis de uso único e demais resíduos plásticos na praia de Camburi.



Fonte: Autor.

A representatividade dos itens para consumo na praia sobre os descartáveis de uso único estão ilustradas no **Gráfico 5**.

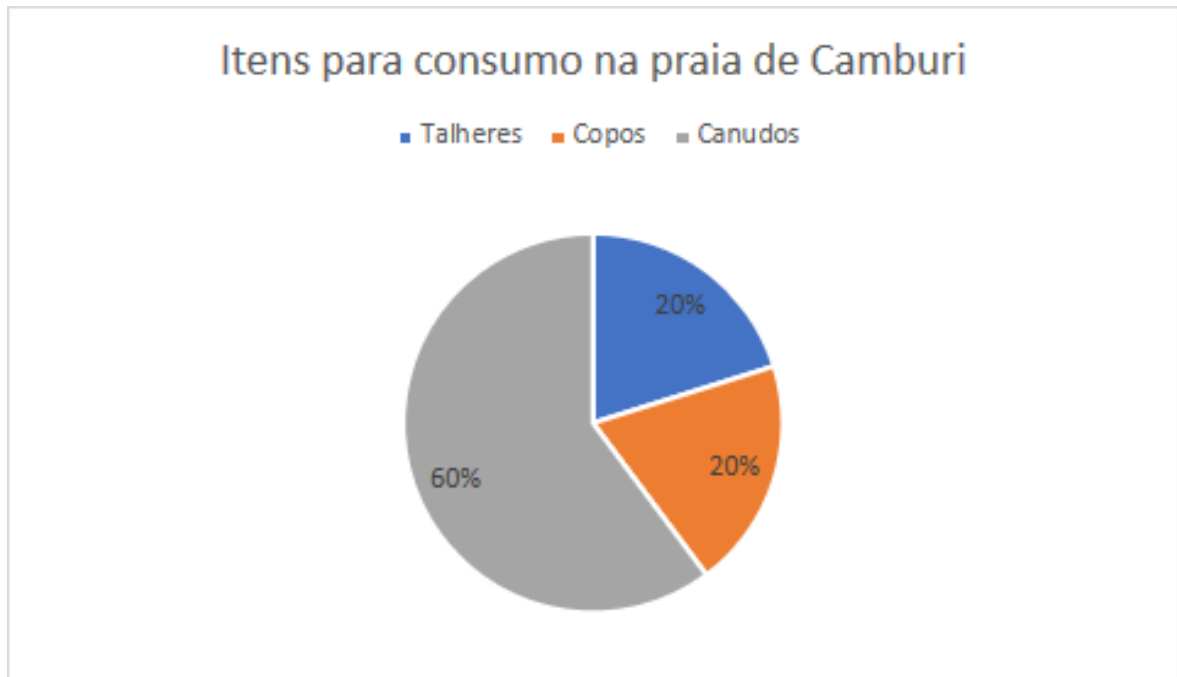
Gráfico 5 - Descartáveis de uso único na praia de Camburi.



Fonte: Autor.

A composição dos itens para consumo na praia de Camburi é representada pelo **gráfico 6**.

Gráfico 6 - Relação entre os itens para consumo na praia de Camburi.



Fonte: Autor.

7 DISCUSSÃO

Durante a coleta de dados em campo, muitas pessoas se aproximaram, entre moradores de Camburi e visitantes, insatisfeitos com a situação atual, onde é comum que os resíduos se depositem em quantidades significativas na areia. Muitas ideias para reverter esse quadro foram sugeridas, muitos questionamentos sobre o que a ASCAM poderia fazer e sobre a nossa opinião pessoal para solucionar ou ao menos reduzir a quantidade de resíduos e o impacto dos mesmos sobre a praia. Novamente, percebe-se o apreço popular pela conservação do ecossistema costeiro, deixando explícita a preocupação e insatisfação com a situação.

A observação dos resultados obtidos em campo, sugere que algumas categorias de resíduos são mais comuns, como é o caso dos resíduos plásticos que representam 44% dos resíduos e das bitucas de cigarro que chegam a 45%. Além de Camburi, diversas praias apresentam esse mesmo padrão, no qual essas duas categorias são predominantes, como fica evidente nos dados das 324 ações de limpeza registradas no Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar e no relatório de 2020 da Ocean Conservancy®. Os plásticos e bitucas de cigarro são os resíduos predominantes na praia de Camburi, conforme mostra o **Gráfico 1**, em que essas duas categorias somadas chegam a 89% do montante total de itens retirados da praia.

Os números do Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar indicam que 80% do material coletado também pertencem a essas mesmas duas categorias. Novamente, isso ocorre quando observamos os resultados registrados no relatório global da Ocean Conservancy® de 2020, em que bitucas e resíduos plásticos ocupam as 10 primeiras posições entre os itens mais coletados das praias. Os relatórios da Ocean Conservancy® de 2020 dos EUA que abrangeram 47 Estados, registraram 6.085.163 de itens totais retirados da praia. Dentre os 10 itens mais frequentes, 7 são bitucas ou objetos derivados de plástico. As exceções são as latas de metal, as garrafas de vidro e as tampas de metal, que representam o 6º, 8º e 9º objetos retirados das praias estadunidenses com mais frequência.

Os dados registrados em outros trabalhos reforçam os resultados do presente estudo, à medida que há uma grande predominância de bitucas e plásticos como maiores agentes poluidores das praias. Observamos que o caso registrado em Camburi não é um caso isolado e esse é um padrão que se repete em outras praias

ao redor do mundo, de modo que não se trata apenas de uma questão local e sim de um problema global.

Sendo um problema recorrente em diversos ecossistemas por todo o mundo, muitas medidas vêm sendo pensadas, elaboradas e adotadas a fim de reverter esse quadro. Ainda assim, a previsão é que o montante de plástico produzido seja maior, pressionando-nos a pensarmos estratégias efetivas de combater a presença dos resíduos sólidos no ambiente costeiro.

Tendo em vista a quantidade, extremamente elevado, de materiais potencialmente poluidores que o avanço tecnológico gera, parece difícil mantermos os ecossistemas limpos, afinal todos os dias são produzidos resíduos, de modo que, uma análise literal seria: temos uma banheira transbordando e tiramos água com uma caneca, mas não fechamos o chuveiro, dessa forma ela segue transbordando e o esforço para retirar o excesso de água com a caneca parece ser insuficiente. Deve-se questionar a cadeia de produção, essa trata seus produtos, geralmente, de forma linear, ou seja, os materiais são produzidos, chegam ao consumidor e após a sua vida útil por não haver uma destinação final acaba sendo descartado de forma inadequada. Dessa forma o ciclo não se fecha e a cadeia de produção gera uma infinidade de materiais que podem facilmente ser agentes poluidores ao meio ambiente. Muitos produtos, que seguem essa cadeia linear e não tem uma destinação final, ou a chamada logística reversa, frequentemente ficam à deriva e contaminam o ambiente. Esse é o caso, justamente, de alguns dos resíduos mais comuns nas praias, que são descartados, constantemente, de maneira incorreta, como as bitucas, embalagens não retornáveis e itens descartáveis para consumo na praia, como copos, talheres e canudos. Já as latas de alumínio que por sua vez, possuem um valor elevado de reciclagem, apresentam alta taxa de reciclagem.

A cadeia de produção apresenta um desequilíbrio e entra em conflito com os ecossistemas, de modo que seria interessante percebermos a cadeia de produção de forma holística. Assim, seria possível não só limpar os ecossistemas, como as ações de limpeza, que o fazem com excelência, mas também reduzir a quantidade de resíduos gerados, e conseqüentemente, que poluem nossos ecossistemas. Talvez assim, estaríamos mais próximos ao que é sugerido como medida prioritária para a gestão eficiente dos resíduos sólidos proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, que trata como prioridade a não geração de novos resíduos.

No mercado financeiro essa reflexão já acontece e o marketing ambiental já é explorado por diversos segmentos da indústria, isso reflete o questionamento do consumidor sobre cadeia de produção. A não geração de resíduos, como prioridade proposta no PNCRS é também cada vez mais importante para os consumidores e empresas que buscam a todo o tempo alternativas sustentáveis, a fim de evitar a produção de novos materiais. A empresa que se adequar à nova demanda sustentável do mercado terá a preferência do público consumidor, sendo esse um fator diferencial sobre a concorrência e até um potencial mercado a ser explorado.

O chamado “marketing ambiental” ou “marketing ecológico” valoriza empresas que minimizam o impacto ambiental do seu ciclo de produção, essas têm valor elevado de mercado. A pesquisa realizada por Figueiredo et al. (2009) revelou que 71% dos entrevistados se disponibilizam a pagar mais caro por produtos de empresas do índice de Sustentabilidade Empresarial. Desse modo, a responsabilidade ambiental não seria necessariamente um obstáculo para o desenvolvimento econômico, mas sim uma aliada, que agrega valor econômico aos produtos de empresas que se adequem à nova demanda do mercado.

A troca de descartáveis por itens similares reutilizáveis já se mostrou economicamente vantajosa a médio e longo prazo, como é o caso dos copos no estudo Utrini et al. (2007).

É importante perceber que a produção de qualquer material têm custos financeiros e fazem uso de água, energia e matéria prima (SISINO et al., 2011) há também esforços posteriores à vida útil do produto, seja para coletar, reutilizar e reciclar além dos danos e prejuízos que o descarte indevido do mesmo pode trazer. Assim, reduzir a produção de itens que são utilizados apenas uma vez ou de curta vida útil é uma forma de economia, onde economiza-se além de custos econômicos, recursos naturais, energia e trabalho. É o caso dos canudos, copos e talheres descartáveis, bem como de algumas embalagens. Esse grupo de plásticos descartáveis, representou 28% do total de plásticos da praia de Camburi **Gráfico 5**.

As alternativas para substituição dos itens de consumo na praia por similares reutilizáveis é importante para reduzirmos o montante de resíduos gerados e conseqüentemente, poluidores. Os itens reutilizáveis vêm sendo adotados pela população, chegando à sociedade de maneira progressiva. Os Canudos de Inox são ótimas alternativas aos de plástico, esses possuem uma vida útil muito mais duradoura, de modo que um único canudo pode ser utilizado muitas vezes, bastando

a higienização do mesmo. Os jogos de talheres e copos reutilizáveis também já são utilizados por alguns visitantes da praia diariamente e podem reduzir o uso de descartáveis na praia.

Além de materiais reutilizáveis, uma alternativa que vem sendo desenvolvida é a utilização de plásticos biodegradáveis. Esses são polímeros que apresentam curto tempo de degradação no ambiente, sendo consumidos pela atividade microbiana, assim permanecem por períodos pequenos no ambiente caso sejam descartados de forma incorreta. Dentre os biopolímeros estão os poli-hidroxicanoatos (PHAs), que apresentam a vantagem de serem produzidos a partir de recursos renováveis tais quais açúcares e ácidos graxos (SQUIO; ARAGÃO, 2004). A introdução dos biopolímeros no mercado como alternativa para substituir os plásticos, pode reduzir, consideravelmente, a poluição dos resíduos sólidos, uma vez que o plástico representa grande taxa dos itens retirados em diversas praias.

Evitar que um novo objeto descartável seja utilizado a cada item consumido na praia e ou em outros ambientes, reduziria muito a produção de plásticos e conseqüentemente dos resíduos plásticos depositados nos ecossistemas costeiros, como visto no presente estudo de caso, esses itens representam 13% dos resíduos plásticos retirados da praia (**Gráfico 3**).

O poder público do estado de São Paulo já percebeu a necessidade da redução do consumo de materiais plásticos. Vários são os exemplos de leis que já foram elaboradas e entraram em ação visando a redução do uso desenfreado do material. A lei estadual nº 17.110, 2019 em seu artigo 1º diz: "Fica proibido no Estado o fornecimento de canudos de material plástico em hotéis, restaurantes, bares, padarias, clubes noturnos, salões de dança e eventos musicais de qualquer espécie, entre outros estabelecimentos comerciais."(LEI Nº 17.110, DE 12 DE JULHO DE 2019, 2018). Apesar de existir uma lei proibindo o fornecimento dos canudos plásticos no estado de São Paulo, ainda assim, encontramos muitos canudos plásticos na areia, durante o período do estudo 684 canudos plásticos foram retirados da areia, sendo esse, justamente o item de consumo na praia com maior taxa de ocorrência, 60% dos itens de consumo na praia eram os canudos descartáveis **Gráfico 6**.

No estado do Rio de Janeiro existem medidas parecidas, que buscam a redução do consumo de plástico e focam nos itens de uso único, como é o caso das sacolas plásticas. A Lei 8.472, publicada no dia 15/7/2019 exige que os

estabelecimentos comerciais do RJ reduzam progressivamente o número de sacolas plásticas oferecidas ao consumidor, de que 40% do volume total já seja retirada de circulação no primeiro ano de vigência da lei e 10% nos anos seguintes até o quarto ano. A lei recentemente completou 2 anos, mas a Associação de Supermercados do Estado do Rio de Janeiro estima que já evitou a circulação de 4,3 bilhões de sacolas plásticas e que 70% dos clientes já utilizam sacolas retornáveis (ASSERJ, 2021).

Ao observarmos esses números, percebemos que existe uma eficiência muito grande em algumas ações que visam reverter esse quadro de poluição dos ecossistemas, produção e consumo excessivos. Ações de limpeza têm resultados impressionantes, medidas mitigadoras que são elaboradas e entram em vigor, tem sucesso e rapidamente apresentam bons resultados, empresas introduzem produtos sustentáveis no mercado e tem aceitação do público consumidor.

A reflexão é oportuna em todos os segmentos, inclusive no nosso cotidiano enquanto indivíduos. Muitos copos, canudos e talheres descartáveis seriam necessários para atender as necessidades de uma pessoa durante uma semana, seja na praia, trabalho ou em simples caminhadas, mas apenas um único bastaria caso esses sejam reutilizáveis.

A comparação dos resultados com os dados de anos anteriores do Projeto Litoral Limpo não ocorreu devido a inacessibilidade de dados na plataforma oficial da ASCAM. A nova diretoria da ASCAM, eleita em dezembro de 2020, atualizou a plataforma, porém não disponibiliza esses dados.

8 CONCLUSÃO

A limpeza dos oceanos é essencial para a conservação dos ecossistemas costeiros e biodiversidade. As ações de limpeza tem resultados impressionantes, mas esses além de um alento, são também um alerta à gravidade da situação. É gratificante pensar na quantidade de lixo retirado das praias, tanto pelo trabalho realizado por mim junto a ASCAM, como em outros trabalhos similares. Ainda assim, é desagradável perceber a quantidade extremamente alta de lixo que chegou até as praias e que ainda se abriga nos ecossistemas costeiros.

A poluição do ecossistemas costeiros pelo lixo no mar é extremamente complexa e não há uma solução simples. Devemos contar não somente com as ações de limpeza, que são essenciais visto as quantidades enormes de resíduos que já se alocam em nossas praias e corpos hídricos, como também com ações que evitem que novos resíduos cheguem aos ecossistemas.

A degradação desses resíduos é extremamente lenta e prejudicial a qualidade ambiental dos ambientes costeiros. Ao mesmo tempo produzimos novos resíduos e os descartamos de maneira inadequada diariamente, de modo que chegam aos ecossistemas naturais quantidades enormes de lixo todos os dias.

O envolvimento e conscientização de todos os segmentos da sociedade é a chave. As ações para reversão desse quadro indesejado devem ser elaboradas e executadas de forma holística para terem maior eficiência. A produção deve ser consciente e evitar ao máximo a geração de novos resíduos, produzindo materiais que tenham maior vida útil, bem como que se decomponham mais rapidamente. Aos consumidores, cabe a atenção em buscar produtos que sejam menos agressivos aos ecossistemas e atenção com o descarte correto do mesmo após a sua vida útil. Ao poder público, medidas que desestimulem o consumo desenfreado e estimule o consumo consciente e apoio ao desenvolvimento de pesquisas que prezem pela sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ASCAM. A ASCAM: toda associação tem uma história. **Toda Associação tem uma história**. Disponível em: <https://www.ascam.com.br/diretoria>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ASSERJ, Associação de Supermercados do Estado do Rio de Janeiro. Em 2 anos, lei das sacolas plásticas retirou 4,3 bilhões de sacolas no meio ambiente. 2021. Disponível em: <https://asserj.com.br/noticiasdosetor/2021/06/em-2-anos-lei-das-sacolas-plasticas-retirou-43-bilhoes-de-sacolas-no-meio-ambiente/?fbclid=IwAR2h7pdpROawpGyeVAwlvaveuRzTE2KQysUQxpKn3ifAcRMMQUIq2CQE9C4>. Acesso em: 11 set. 2021.

FIGUEIREDO, Gabriela Negrão de; ABREU, Regilane Lacerda; CASAS, Alexandre Luzzi Las. REFLEXOS DO ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (ISE) NA IMAGEM DAS EMPRESAS: segundo a visão de estudantes de graduação do último ano dos cursos de administração e publicidade e propaganda. **PUCSP**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 01-23, jan. 2009. Disponível em: <http://www.fea.pucsp.br/basta/1S2009/Regilane.pdf>. Acesso em: 19 out. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área territorial. São Sebastião/São Paulo: **IBGE, 2020**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-sebastiao.html>. Acesso em: 10 de maio de 2021.

IBGE. São Sebastião. **IBGE**, São Sebastião, v. 4, n. 6, p. 01-01, nov. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-sebastiao/historico>. Acesso em: 02 fev. 2021.

InBS, Instituto Brasileiro de Sustentabilidade. **Reciclagem de latinhas no Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.inbs.com.br/reciclagem-de-latinhas-no-brasil/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Instituto Argonauta, 2020. 9 p. Disponível em: https://institutoargonauta.org/2014/wp-content/uploads/2020/01/Boletim-Litoral-Norte-14_v2.pdf. Acesso em: 03 mar. 2021.

Instituto Argonauta Para A Conservação Costeira e Marinha (org.). **BOLETIM DO LIXO NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO**. 14. Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela: Instituto.

Instituto Argonauta Para A Conservação Costeira e Marinha (org.). **BOLETIM DO LIXO NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO**. 15. Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela: Instituto Argonauta, 2020. 9 p. Disponível em: https://institutoargonauta.org/2014/wp-content/uploads/2020/02/Boletim-Litoral-Norte-15_v1_ERRATA.pdf. Acesso em: 03 mar. 2021.

Instituto Argonauta Para A Conservação Costeira e Marinha (org.). **BOLETIM DO LIXO NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO**. 16. Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilha Bela: Instituto Argonauta, 2020. 9 p. Disponível em: https://institutoargonauta.org/2014/wp-content/uploads/2020/03/Boletim-Litoral-Norte-16_v1-site.pdf. Acesso em: 03 mar. 2021.

LEONARD, George. A Solution as Wide as the Ocean Itself: plastic in the ocean is a people problem, which means people like you can help solve it. **Plastic in the ocean is a people problem, which means people like you can help solve it.** 2021.

Disponível em: <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/plastics-in-the-ocean/>. Acesso em: 04 out. 2021.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. **Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região**, São Paulo, v. 27, n. 7, p. 25-33, jul. 2012. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/16037203.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MEC/MMA, **Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente**. CDU 504.052: Consumo Sustentável: Manual de Educação. Brasília: Idec Parceria do Consumidor/ Consumers International, 2005. 162 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MMA, **Ministério do Meio Ambiente**. CRBI 1556: Plano de Combate ao Lixo no Mar. Brasília: Governo Federal, 2019. 41 p. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/plano-nacional-de-combate-ao-lixo-no-mar-pdf>. Acesso em: 07 mar. 2021.

MMA, **Ministério do Meio Ambiente**. Combate ao lixo no mar. 2021. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaWJyYmZyY0NTMtMTI3Zi00NmZkLW12YzgtMmQ0NmJhNDI3YTl1IiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBINyJ9&pageName=ReportSection3fe695e367970de07103>. Acesso em: 04 out. 2021.

OCEAN CONSERVANCY/ INTERNATIONAL COASTAL CLEANUP. Together, we are TEAM OCEAN. 01 ed. Washington, 2020. 32 p. Disponível em: https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2020/10/FINAL_2020ICC_Report.pdf. Acesso em: 04 out. 2021.

PIATTI, Tania Maria; RODRIGUES, Reinaldo Augusto Ferreira. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. **Maceió: Edufal**, 2005. 51 p. Disponível em: http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf. Acesso em: 05 ago. 2021.

SETUR, Secretaria de Turismo. **Plano Diretor de Turismo São Sebastião 2020-2023**. 1 ed. São Sebastião: Prefeitura São Sebastião, 2020. 601 p. Disponível em: http://www.saosebastiao.sp.gov.br/pdfs/sectur/PDT_volume_unico_1127.pdf. Acesso em: 07 ago. 2021.

SISINO, Cristina Lúcia Silveira, RIZZO, Andréa Camaradella de Lima, SANTOS, Ronaldo Luiz Corrêa dos. CETEM. CDD 628.44: Ecoeficiência aplicada à redução de resíduos sólidos. 79 ed. **Rio de Janeiro: Carlos Cesar Peiter**, 2011. 29 p. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/577/1/sed-79.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

SQUIO, Cláudia Regina; ARAGÃO, Gláucia Maria Falcão de. Estratégias de cultivo para produção dos plásticos biodegradáveis poli(3-Hidroxitirato) e poli(3-hidroxitirato-co-3-hidroxitirato) por bactérias. **Quim, Nova.**, Florianópolis, v. 27, n. 04, p. 615-622, maio 2004. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/Rw9JLtNFSS4QtclWq9d8rFj/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 21 out. 2021.

TURRA, Alexander; BIAZON, Tássia. Um plano para compreender e combater o lixo no mar. **Jornal da USP**, p. 01-01, mar. 2021. Disponível em:

<https://jornal.usp.br/artigos/um-plano-para-a-compreender-e-combater-o-lixo-no-mar/>. Acesso em: 19 out. 2021.

UTRINI, Danilo Pimentel et al. ANÁLISE DE VIABILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DOS COPOS DESCARTÁVEIS POR COPOS DE VIDROS NA CANTINA FEM, UNICAMP. **Ciências do Ambiente On-Line**, v. 3, n. 1, p. 1-2, fev. 2007. Disponível em:

<http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/nova/index.php/be310/article/view/81/57>.

Acesso em: 19 out. 2021.

WIKIPEDIA. **Localização da Estância Balneária de São Sebastião em São Paulo.**

2021. Disponível em:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Sebasti%C3%A3o_\(S%C3%A3o_Paulo\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Sebasti%C3%A3o_(S%C3%A3o_Paulo)).

Acesso em: 21 out. 2021.

WIT, Wijnand de; HAMILTON, Adam; SCHEER, Rafaella; STAKES, Thomas; ALLAN, Simon. Solucionar a Poluição Plástica: Transparência e Responsabilização. **WWF**, Gland, Suíça, v. 0, n. 0, p. 01-50, mar. 2019. Disponível em:

https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/51804/1552932397PLASTIC_REPORT_02-2019_Portugues_FINAL.pdf. Acesso em: 14 jul. 2021.

XANTHOS, Dirk; WALKER, Tony R. International policies to reduce plastic marine pollution from single-use plastics (plastic bags and microbeads): A review. **Boletim de Poluição Marinha**, Halifax, Ns, Canadá., v. 118, n. 1-2, p. 17-26, 15 maio 2017. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X17301650>. Acesso em: 14 jul. 2021.