

3 PRODUTO

Montagem e Implantação de Coleção Didático-Científica de Lixo Marinho na Praia de Navegantes/SC como Ferramenta de Educação Ambiental

3.1 Resumo

O aumento de lixo nos ambientes marinhos e costeiros resulta na geração de impactos ambientais, econômicos e estéticos, o que demonstra a importância em se estudar cada vez mais o tema e buscar alternativas para mitigar tais impactos. A gestão inadequada dos resíduos alinhado a elevados padrões de consumo tem contribuído para a ocorrência do lixo marinho. Diante dessa problemática, uma das alternativas de combate ao lixo marinho é através das ações de educação ambiental. A educação ambiental é amplamente reconhecida como importante processo fomentador de transformação social, uma vez que as crianças e adolescentes são multiplicadores de informação. Nesta perspectiva, as coleções didáticas e científicas têm mostrado seu caráter de aprendizado e sensibilização na temática do lixo marinho. Com o intuito de propor ao município de Navegantes/SC instrumentos de educação ambiental na temática do lixo marinho, foi elaborada uma coleção didática e de referência virtual sobre o lixo marinho encontrado ao longo da Praia de Navegantes. O órgão gestor do município foi consultado sobre a realização do estudo e recebeu o material elaborado que agora está disponível para que a municipalidade o utilize como ferramenta de educação ambiental, podendo ser utilizado nas escolas do município.

Palavras-chave: Lixo marinho, Coleções Didáticas e Científicas; Educação Ambiental, Educação Ambiental Marinha e Costeira.

3.2 Abstract

The increase in garbage in marine and coastal environments results in the generation of environmental, economic and aesthetic impacts, which demonstrates the importance of studying the subject more and more and seeking alternatives to mitigate such impacts. Inadequate waste management in line with high consumption standards has contributed to the occurrence of marine waste. Faced with this problem, one of the alternatives to combat marine waste is through environmental education actions. Environmental education is widely recognized as an important process that fosters social transformation, since children and adolescents are multipliers of information. In this perspective, the didactic and scientific collections have shown their character of learning and awareness in the theme of marine litter. In order to propose environmental education instruments to the municipality of Navegantes / SC on the theme of marine waste, a didactic and virtual

reference collection on marine waste found along Praia de Navegantes was created. The managing body of the municipality was consulted on the conduct of the study and received the prepared material that is now available for the municipality to use as an environmental education tool, which can be used in schools in the municipality.

Keywords: Marine waste, Didactic and Scientific Collections; Environmental Education, Marine and Coastal Environmental Education

3.3 Introdução

O comportamento da sociedade associado a elevados padrões de consumo e à gestão inadequada de seus resíduos tem contribuído para a ocorrência do lixo marinho. Diante dessa problemática, uma das alternativas de combate ao lixo marinho é através da educação ambiental.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, define o conceito de Educação Ambiental:

“Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Brasil, 1999).”

Crivellaro; Martinez Neto (2001) definem que a EA é “querer um mundo diferente, com cidadania, paz, alegria, comida, educação, emprego, liberdade...É buscar ações de transformação para uma vida melhor no presente e no futuro”. Consiste em olhar para a natureza com os olhos do coração, respeitando todas as formas de vida, considerando a inter-relação e interdependência entre todos os elementos presentes no meio ambiente, compreendendo-o de forma integral.

Derraik (2002) relata que a educação é uma ferramenta muito poderosa para questão, especialmente se for discutido nas escolas. Através da educação ambiental, criança e adolescentes se tornam multiplicadores de informação, repassando o conhecimento adquirido aos familiares e pessoas próximas, contribuindo para resultados até mais eficazes do que a criação de leis rigorosas. De acordo ainda com o autor, pensar

globalmente e agir localmente é uma das atitudes para evitar tais problemas, bem como a realização de outras ações como o aprimoramento da consciência ecológica por meio da educação ambiental em conjunto com a legislação.

Na aplicação da Educação Ambiental voltada para zonas costeiras ressalta-se a necessidade de desenvolvimento de conhecimentos em áreas ligadas ao mar, ou seja, a formação de uma mentalidade marítima brasileira. O termo mentalidade marítima foi criado pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) através do Programa de Mentalidade Marítima (PROMAR) com o objetivo de estimular o interesse da população brasileira pelo mar, por meio da realização de projetos que abordam a preservação e o uso, racional e sustentável, de suas riquezas. Pode-se conceituar a mentalidade marítima como a “convicção ou crença, individual ou coletiva, da importância do mar e o desenvolvimento de hábitos, atitudes, comportamentos ou vontade de agir, no sentido de utilizar, de forma sustentável, as potencialidades do mar” (CIRM, 2016, p.26).

Na problemática do lixo marinho, a EA é um processo fundamental, tendo como finalidade reduzir as fontes através da sensibilização e posicionamento crítico da população, contribuindo para o aumento qualidade de vida e reduzindo os custos da limpeza das praias. Para isso, é necessário o apoio e envolvimento da administração local e de mão de obra qualificada o que poderá resultar em bons resultados em longo prazo (Santos et al., 2004). Nessa temática, Alves et al., (2010) destacam que as coleções didáticas são consideradas importantes instrumentos de conhecimento, sendo possível expor para as pessoas interessadas os problemas e os impactos associados à presença de lixo nos rios, mares e oceanos.

Um estudo desenvolvido por Souza Filho et al., (2018) com o objetivo de identificar, quantificar e classificar as diferentes coleções didáticas de lixo marinho no país, verificou que no Brasil ainda são poucos os conhecimentos da população no que se refere a Educação Ambiental Marinha e Costeira – EAMC, que existem coleções que são mantidas, principalmente, em instituições públicas de ensino superior, sob curadoria de professores/pesquisadores com alta titulação e experiência em diferentes áreas das Ciências do Mar. De acordo com os autores seria necessário o estabelecimento da Rede Brasileira de Coleções Didático-Científicas (Re-COLIXO), para que haja a troca de

experiências e a realização de projetos e ações em conjunto para a disseminação e fortalecimento da Educação Ambiental Marinha e Costeira. Atualmente, a (Re-COLIXO), possui uma conta no aplicativo instagram (@recolixo) onde são divulgadas as coleções didáticas, bem como iniciativas de combate ao lixo marinho realizadas pelas instituições de ensino, pesquisa e extensão que fazer parte da rede.

Um estudo desenvolvido por Silva; Krelling (2019) o qual teve como objeto avaliar a efetividade das coleções didáticas e científicas como ferramenta de sensibilização sobre a temática do lixo marinho, identificou que 100% das pessoas (n= 30) consideraram que a coleção pode contribuir com uma maior sensibilização da sociedade, sendo destacado pelos autores a importância do fortalecimento da Rede Brasileira de Coleções do Lixo em Ambiente Marinho (Re-Colixo) como estratégia para a divulgação científica dessa problemática ambiental.

As coleções didáticas de lixo marinho existentes são coleções físicas disponíveis em instituições de ensino com o objetivo de sensibilizar o público visitante sobre a variação quantitativa de resíduos que são encontrados no ambiente costeiro e marinho, assim como os impactos ao meio ambiente resultantes da gestão inadequada dos resíduos sólidos gerados pela sociedade. Neste estudo, a ideia foi de inovar através da coleção digital, afim de atingir um número maior número de pessoas, evitando, por exemplo, a necessidade de um local físico para a apresentação dos materiais, visto que o formato digital poderá também servir de exemplo para outras prefeituras como ferramenta de sensibilização e educação ambiental. Além disso, a coleção digital requer uma menor quantidade de materiais como frascos, recipientes e demais objetos que tipicamente compõem uma coleção física.

Com o intuito de propor ao município de Navegantes/SC instrumentos de educação ambiental na temática do lixo marinho, foi elaborada uma coleção didático-científica virtual sobre o lixo marinho encontrado ao longo da Praia de Navegantes. A coleção foi composta por itens obtidos em baixa e alta vazão do Rio Itajaí-Açu. Foram ilustrados através de fotografias e os diferentes tipos de materiais que compõem o lixo marinho encontrado na Praia de Navegantes/SC, assim como as principais fontes prováveis.

3.4 Estado da Técnica

A Educação ambiental possui uma série de vertentes, com conceitos, práticas e metodologias próprias, sendo elas, a educação ambiental popular, crítica, política, comunitária, formal, não formal, para o desenvolvimento sustentável, conservacionista, socioambiental, ao ar livre, entre outras (Carvalho 2004).

A EA não formal corresponde “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (Brasil, 1999), sendo este, o conceito mais aplicável à metodologia abordada neste estudo.

Nas últimas décadas, tem-se observado um aumento no desenvolvimento de estudos relacionados a presença de lixo nos ambientes costeiros e marinhos. Diante disso, surge a necessidade do desenvolvimento de trabalhos relacionados a educação ambiental, com o intuito de sensibilizar a sociedade sobre a problemática do lixo marinho, sua composição, principais fonte e impactos.

Dessa forma, as coleções didáticas e científicas vêm mostrando seu caráter de aprendizado e sensibilização, passando a acrescentar cada vez mais a cultura da preservação e cuidado, juntamente com a sensibilização no cotidiano da população.

A definição de coleção didática relaciona-se ao uso para o ensino, com enfoque em amostras voltadas para o ensino, com materiais grandes e com cores atrativas, permitindo que o estudante tenha contato com materiais diversificados, compreendendo conceitos, despertando-o a curiosidade e o interesse sobre o tema abordado. Neste caso, os objetos ou materiais devem ter relação com o as propostas de ensino ou conteúdos (Durrell; Durrell, 1996; Marandino; Selles; Ferreira, 2009).

A coleção científica tem como objetivo a fonte de informação. São criadas utilizando um conjunto de técnicas de coleta e de análise, como por exemplo, com informações de procedência do material, localidade, data, coletor, determinador, métodos de coleta visando sempre a repetibilidade da experimentação (Durrell; Durrell, 1996).

Alves et al., (2010) destacaram que as Coleções didático-científicas podem reunir exemplares de animais, vegetais, fósseis, minerais, rochas, sedimento, gelo, água e outros tipos de amostras de interesse oceanográfico. Segundo os autores, com o avanço

de novas linhas de pesquisa existe a necessidade da formação de novas coleções relacionadas aos objetivos dos estudos.

Com o intuito de dar suporte aos estudos sobre a temática dos resíduos sólidos descartados no mar foi criada a Rede Brasileira de Coleção Didático-Científica do Lixo em Ambiente Marinho (Re-COLIXO). O objetivo da Rede é o de compartilhar experiências, preparar materiais adequados ao ensino, pesquisa e extensão a serem utilizados em atividades locais ou em rede, promover a troca de exemplares, contribuir na formação de pessoal especializado e fomentar o desenvolvimento de produção bibliográfica sobre o tema (Souza Filho et al., 2018).

A coleção de lixo marinho pode ser formada por um conjunto de itens ou materiais coletados em campo, materiais de necropsias, imagens físicas ou digitais, livros, vídeos, jogos físicos ou digitais ou outros documentos relevantes que foram identificados, organizados e categorizados dentro da temática de estudo (ALVES et al, 2010; ANDREOLI et al, 2015; SOUZA FILHO et al., 2018).

Souza Filho et al. (2018) identificaram a existência de doze coleções em diversos estados brasileiros, sendo que destas, apenas sete tiveram existência confirmada. As datas de criação variam entre os anos de 1999 e 2017. Quanto ao tipo, cinco são coleções didático-científicas de referência e duas são apenas coleções didática. Todas possuem itens coletados em campo (praia, mar, mangue, costões, recifes, etc.), duas possuem materiais de necropsias, quatro guardam imagens físicas e/ou digitais, três tem material bibliográfico, vídeos, jogos e aplicativos físicos e/ou digitais. Destas, apenas uma coleção faz parte da Rede de Coleções e duas possuem relação particular/informal com outra Coleção.

A coleção do LEGECE – Laboratório de Ecologia e Gerenciamento de Ecossistemas e Estuarinos da UFPE - Universidade Federal de Pernambuco, é formada por diversas amostras de lixo marinho coletadas em praias de Boa Viagem, Fernando de Noronha e no Estuário do Rio Goiana, os quais foram escolhidos para dar início a coleção. Os materiais coletados foram triados, limpos, identificados, classificados e acondicionados em recipientes de vidro. Cada item, ou grupo de itens semelhantes, foi acondicionado em um recipiente de vidro limpo e identificado com numeração específica. A coleção foi iniciada com trinta amostras de números de itens diversos.

A coleção didática e de referência sobre lixo marinho existente no IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Florianópolis foi criada através de um projeto de extensão, realizado entre setembro e novembro de 2013. É composta por setenta e seis itens de lixo coletados na Campeche/SC que foram acondicionados após higienização em recipientes de vidro. Os itens possuem fichas numeradas e são armazenados em uma estante de aço. Os materiais foram categorizados em Plástico, Itens Perigosos, Incrustação Biológica, Itens de Pesca, Outros Materiais e Tecnologias de Prevenção e Remediação. No total, fazem parte da coleção. A coleção foi exposta na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT em 2013 e na Escola Desdobrada Praia do Forte, na praia de Jurerê, ficando montada e implantada na sala de Coordenação do Curso Técnico em Meio Ambiente – CTMA (Andreoli et al, 2015).

No IFPR – Instituto Federal do Paraná – Campus Paranaguá foi criada a coleção “Marixo”, oitocentos e quarenta e quatro itens de dez composições diferentes, através de coletas dos resíduos encontrados nas praias localizadas nos municípios de Pontal do Paraná e Paranaguá, entre os períodos de 2015 e 2016. Após a coleta e higienização dos itens coletados, os mesmos passaram por uma triagem escolhendo-se apenas os resíduos que cabiam nos potes de vidro disponíveis e que foram reutilizáveis para a coleção. Feita a primeira triagem, os resíduos foram categorizados de acordo com a sua composição e forma. Pela composição foram separados em plástico, isopor/espuma, tecido, vidro e cerâmica, metal, papel, borracha, madeira, variados e outros. Sobre as formas, foram usadas apenas as que caberiam nos recipientes disponíveis. Em seguida, realizou-se a classificação de acordo com a fonte mais provável, sendo estas, pesca, sanitário/esgoto, domiciliar, indeterminado, porto e usuário de praia. Juntamente com os itens, elaborou-se material de exposição (banners) para uso de forma digital e impressa (Silva; Krelling, 2019).

3.5 Descrição do produto: Materiais e Métodos

A metodologia aplicada à montagem desta coleção se deu por meio de visitas *in loco* e da coleta de materiais durante os meses de monitoramento do lixo marinho. Os materiais foram coletados na faixa terrestre da praia ao longo dos dois pontos amostrais

de monitoramento localizados na Praia de Navegantes/SC nos períodos de alta e baixa vazão do Rio Itajaí. Após a coleta, os resíduos foram higienizados e fotografados.

Para a realização das fotografias fez-se o uso de uma máquina fotográfica da marca Canon G15, um tecido na cor preta como fundo das fotos e de uma régua feita em cartolina para representar o tamanho aproximado dos detritos fotografados.

Os resíduos foram fotografados e separados por categoria de acordo com a classificação proposta pelo Programa de Detritos Marinhos da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) – Órgão do governo federal norte-americano segundo os autores Opfer; Arthur; Lippiatt (2012). A categorização proposta pelos autores é baseada na composição dos materiais, considerando seis categorias: plástico, metal, vidro, borracha, madeira, pano/tecido, orgânico e outros/inclassificáveis.

Deste modo, após a realização das fotografias, as fotos foram incluídas no documento digital. Para a criação do documento digital, fez o uso da plataforma de design multimídia chamada Canva (<https://www.canva.com/>) que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, pôsteres e outros conteúdos visuais. Neste documento foram incluídas informações sobre os tens encontrados nos períodos de baixa e alta vazão, além de características sobre o lixo (o que ele é ou foi), o tipo de material, ou seja, sua categorização (plástico, metal, vidro, borracha, madeira, pano/tecido, orgânico e outros/inclassificáveis) e a origem mais provável deste material (pesca, usuário de praia, esgoto, lixo doméstico, porto, construção civil ou indeterminada) (Earll et.al, 2000; Araújo; Costa, 2007). Quanto a origem mais provável, alguns itens foram facilmente definidos e outros itens foram de difícil definição. Desta forma, verificou-se esse fator como uma limitação da metodologia e é exatamente por essa incerteza que se usa o termo “origem mais provável”. Por isso, para os casos difíceis de serem atribuídos a uma origem ou a outra, a decisão foi tomada pela origem mais plausível, baseada na opinião e na experiência em campo da autora.

Além das fotos dos resíduos encontrados nos períodos de baixa e alta vazão, foram também incluídos conteúdos educativos sobre a temática do lixo marinho. Os tópicos abordados foram: mapa ilustrativo da Praia de Navegantes, Conceito do lixo marinho; O lixo plástico; Itens perigosos; O microlixo (*pellets* plásticos); itens (fotografias)

encontrados nos dois regimes de vazão (baixo e alto); Sugestões de boas práticas para reduzir a geração do lixo marinho; e Sugestões de leituras adicionais.

Após a confecção da coleção didático-científica, a mesma foi salva no formato PDF e armazenada, devido ao grande tamanho do arquivo gerado, na nuvem virtual de computadores (Google Drive Link: https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1n3k3OWmx7DD08oB_apRDvb2jDSlwXzg_). O link da coleção foi disponibilizado por e-mail enviado no 10 de julho de 2020 para a Secretaria Municipal de Navegantes.

3.6. Resultados

A coleção encontra-se reproduzida integralmente no Apêndice E.

3.7 Conclusão

Este documento relata a elaboração e implantação de uma coleção didático-científica de lixo marinho como uma ferramenta de educação ambiental para o município de Navegantes/SC.

Ao longo do desenvolvimento de pesquisa sobre o lixo marinho na praia de Navegantes, identificou-se a dominância dos itens plásticos. A maioria dos itens teve sua origem provável associada aos usuários da praia, nos dois regimes de vazão do rio. Também se identificou uma alta abundância de *pellets* plásticos nos dois regimes de vazão. Esses resultados foram enfatizados na coleção.

Espera-se que o documento seja disponibilizado e utilizado nas escolas municipais como ferramenta de educação ambiental, afim de disseminar a temática do lixo marinho, abordando os impactos deste problema para o público-alvo. Acredita-se que a ferramenta irá sensibilizar o público-alvo, contribuindo para a mudança de comportamento daqueles que tiverem acesso ao material, assim como, para multiplicação da informação aos seus familiares e amigos.

Vale destacar que o material poderá ser usado como ferramenta de educação ambiental, bem como pode ser incluído como tema no plano de aula dos professores da

rede pública de ensino, afim de contribuir para que a temática do lixo marinho e da gestão dos resíduos sólidos seja abordada em sala de aula.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados na área de estudo sobre a temática do lixo marinho, afim de avaliar o nível de sensibilização das pessoas que tiverem acesso aos materiais expostos nesta coleção, sobre a problemática dos resíduos nos ambientes costeiros e marinhos, os impactos, as ações que podem ser feitas pela população, pelo poder público, além de ações que podem ser adotadas para reduzir a geração de lixo no dia a dia, melhora na gestão dos materiais, incluindo, separação, coleta, transporte e destinação.

Acredita-se ainda, que esta ação está alinhada ao que foi proposto no Plano Nacional de Combate ao Lixo Marinho o qual tem como um dos eixos estruturantes o desenvolvimento de ações de educação ambiental e sensibilização ambiental. Cabe ressaltar que a presente coleção poderá fazer parte da Rede Brasileira de Coleções Didático-Científicas, fortalecendo assim o esforço nacional de sensibilização sobre esse problema global.

3.7 Referências (produto)

ALVES, L. H. B.; PONTES, T. L. M.; SUL, J. A. I. do; Costa, M. F. da. **COLEÇÃO DIDÁTICA E DE REFERÊNCIA SOBRE LIXO MARINHO: PORQUE E COMO**. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA – CBO'2010, 3º, 2010, Rio Grande. Congresso Brasileiro de Oceanografia. Rio Grande: AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia, 2010. p. 01704 - 01706.

ANDREOLI, N.; SILVEIRA, M. L. G. da; WIDMER, W. M. Coleção Didática e de Referência sobre Lixo Marinho: Uma Experiência de Montagem e Implantação no IFSC - Florianópolis. **Revista de Extensão do IFSC**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p.123-128, nov. 2015.

ARAÚJO, M. C.; COSTA, M. An analysis of the riverine contribution to the solid waste's contamination of an isolated beach at the Brazilian Northeast. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.6-12, 9 jan. 2007.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>>.

CANVA. **Plataforma de design gráfico**. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 01 dez. 2019.