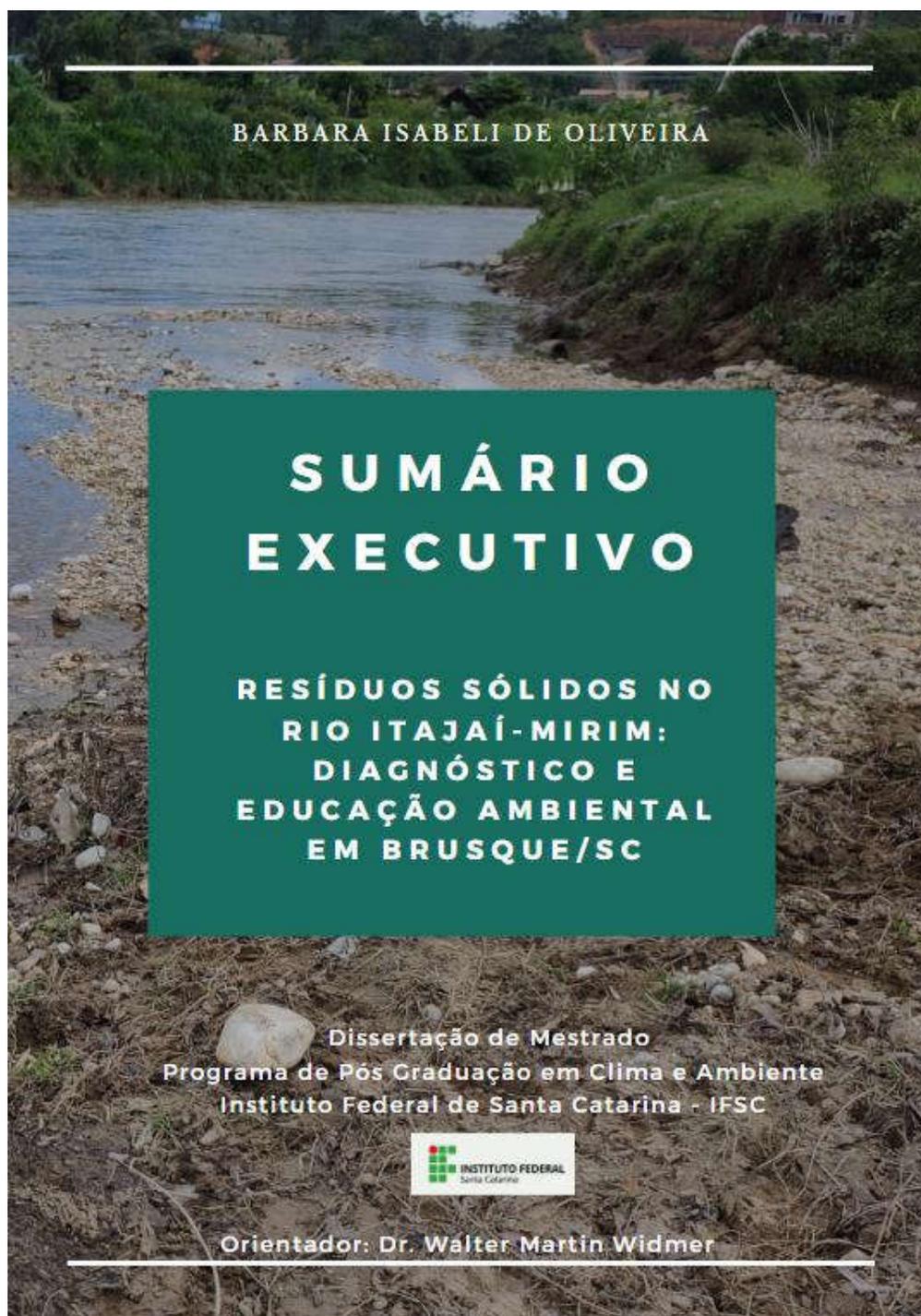


**8.3. APÊNDICE III – DOCUMENTO SÍNTESE AO MUNICÍPIO DE
BRUSQUE/SC**



POR QUE FALAR SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS?

Este sumário executivo sintetiza os resultados de uma pesquisa sobre a disposição incorreta de resíduos sólidos nas margens do rio Itajaí-Mirim na cidade de Brusque, servindo como base técnica para os tomadores de decisão.

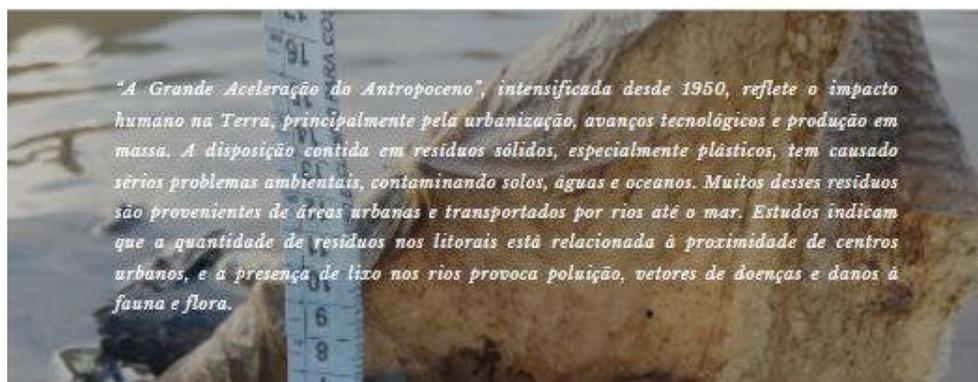
O aumento da geração de resíduos, decorrente do consumo excessivo, causa impactos negativos significativos na fauna e flora, quando esses materiais são descartados de forma inadequada no solo ou nos sistemas de drenagem e corpos d'água. Os efeitos variam de acordo com o tipo de fauna afetada e as características dos resíduos, pois alguns podem permanecer em águas doces, enquanto outros seguem para o oceano.

É crucial realizar estudos sobre a disposição incorreta de resíduos sólidos para entender melhor a problemática local e desenvolver estratégias eficazes de mitigação.

É também importante que os órgãos públicos promovam políticas de conscientização para uma gestão mais consciente do consumo e do descarte de resíduos.

O estudo teve como objetivo analisar a quantidade e tipo de resíduos ao longo do rio Itajaí-Mirim na cidade de Brusque/SC, verificando a relação com variações dos regimes hídricos. Os dados obtidos poderão orientar a implementação de medidas de mitigação, como ecobarreiras, e apoiar políticas públicas locais.

Além disso, o projeto incluiu palestras com os professores da rede municipal sobre o tema, bem como uma rede social a fim de sensibilizar a comunidade sobre a importância do descarte correto de resíduos e seus impactos ambientais.



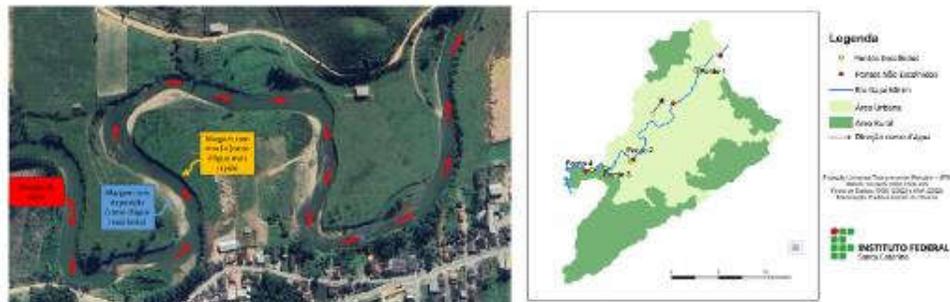
"A Grande Aceleração do Antropoceno", intensificada desde 1950, reflete o impacto humano na Terra, principalmente pela urbanização, avanços tecnológicos e produção em massa. A disposição incorreta em resíduos sólidos, especialmente plásticos, tem causado sérios problemas ambientais, contaminando solos, águas e oceanos. Muitos desses resíduos são provenientes de áreas urbanas e transportados por rios até o mar. Estudos indicam que a quantidade de resíduos nos litorais está relacionada à proximidade de centros urbanos, e a presença de lixo nos rios provoca poluição, vetores de doenças e danos à fauna e flora.

COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado ao longo do rio Itajaí-Mirim, especificamente na cidade de Brusque. Para isso foram definidos pontos amostrais em margens do rio com planície aluvial formada por meandros, onde de um lado da margem é desenvolvida convexidade e do outro lado se desenvolve concavidade em seu perfil longitudinal.

A erosão ocorre na margem côncava e a deposição de sedimento acontece na margem convexa, devido a características hidráulicas do canal, conforme figura 1. Desta forma, foram considerados pontos onde há o depósito de sedimentos na margem convexa do rio com o objetivo de verificar se nos pontos de deposição de sedimentos, há também a presença de resíduos sólidos.

Figura 01. Representação da dinâmica do rio com formação de banco de areia e erosão e localização dos pontos amostrais na cidade de Brusque/SC.

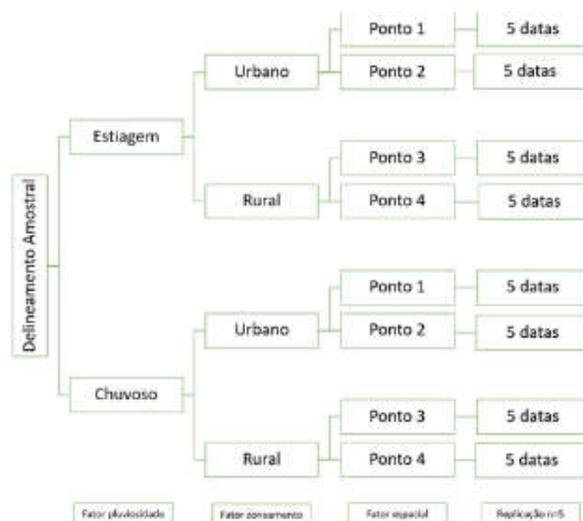


Foram realizadas visitas a oito pontos amostrais, dos quais quatro foram selecionados, sendo dois na área urbana e dois na área rural. Para a escolha dos pontos foram considerados fatores como: distância entre pontos, possibilidade e autorização de acesso, presença de riscos para chegar ao local.

As saídas de campo foram realizadas em dupla, com a pesquisadora e um acompanhante utilizando vestimentas adequadas e equipamentos como celular carregado. A rota, destino e horário de retorno foram informados a parentes. Foi mantida uma distância segura da água. Resíduos foram coletados para evitar dupla contagem, usando luvas e sacos apropriados.

Foram realizadas coletas de dados em cinco ocasiões (réplicas temporais) para cada ponto, em ambos os regimes hídricos, ou seja, durante o período de estiagem (baixo regime) e o período chuvoso (alto regime), conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 02. Delineamento amostral Opção A



Neste estudo, foram considerados apenas os resíduos com mais de 2,5 cm (macro- e megalixo). Para evitar a contagem duplicada dos mesmos resíduos em diferentes datas de coleta, foi realizado o registro fotográfico de cada item, incluindo a definição da categoria correspondente e a criação de um acervo digital com as imagens dos resíduos encontrados em cada saída de campo. Após o registro, os resíduos foram removidos e encaminhados ao destino final apropriado.

A categorização dos resíduos sólidos nos rios foi ajustada de acordo com autores mencionados no referencial teórico. Assim, com base nas opções de classificação e nas observações iniciais dos resíduos na área de estudo, este trabalho utilizou sete classes de resíduos: plásticos, metais, borracha, vidros, material de construção, materiais mistos e itens indeterminados.

A coleta de resíduos sólidos foi realizada em toda a extensão da praia disponível nos pontos amostrais, onde avaliou-se a quantidade e os tipos de resíduos encontrados. Essa metodologia foi escolhida porque a área delimitada pelos pontos amostrais com sedimentos não é muito grande, facilitando a coleta de dados em toda a área da praia. O total de itens registrados foi dividido pela área observada, permitindo expressar os dados em itens por 100 m².

PRINCIPAIS RESULTADOS

Foram encontrados mais resíduos na zona urbana em comparação com a rural, sendo essa diferença estatisticamente significativa. Observou-se também uma maior quantidade de resíduos nos períodos de alta pluviosidade, em comparação com os de baixa pluviosidade. Contudo, tal diferença não é estatisticamente significativa.

Figura 03. Resíduo na área urbana (esquerda) e na área rural (direita).



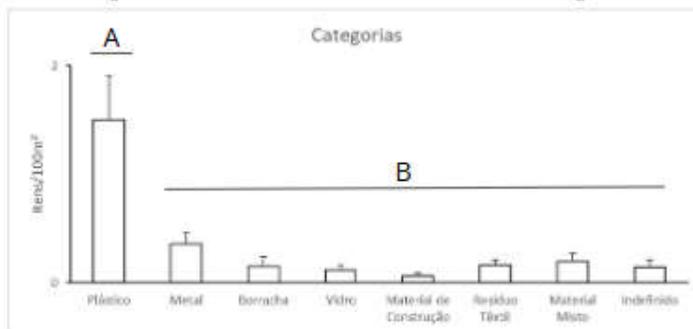
Figura 04. Média de resíduos totais/100 m² considerando os fatores urbanismo e pluviosidade.



PRINCIPAIS RESULTADOS

Destaca-se o plástico (A) como a categoria principal de resíduos encontrados, com um valor médio mais de quatro vezes superior à média do segundo material mais abundante, os itens metálicos. As demais categorias de materiais (B) que são os itens mistos, resíduos têxteis, borrachas, materiais indefinidos, fragmentos de vidro e materiais de construção civil, apresentaram médias individuais inferiores a 0,2 itens/100 m². A diferença entre as categorias de resíduos ligados pela linha B não é estatisticamente significativa.

Figura 05. Média de resíduos totais/100 m² considerando todas as categorias.



Educação Ambiental

• PALESTRAS

Foi realizada palestra com os professores da rede municipal de ensino, a fim de conscientizá-los e inspirá-los para que os mesmos sejam os multiplicadores do tema resíduos sólidos aos alunos. A organização envolveu o alinhamento com a Secretaria de Educação quanto aos dados, local, e formato da apresentação, além da criação de um Plano de Aula. Para atender a todos os professores, a palestra foi oferecida em dois momentos: um online, de 35 minutos, e um presencial, de 3 horas, ambos com horários pré-combinados. A apresentação também foi disponibilizada a todos os professores.

PRINCIPAIS RESULTADOS

A palestra online contou com 11 participantes e abordou temas como os conceitos de resíduos sólidos, impacto da disposição incorreta dos resíduos e locais adequados para o descarte em Brusque.

Já a palestra presencial, com 18 inscritos, permitiu uma exploração mais detalhada, especialmente no tópico "referências", que apresentou atividades práticas para os professores utilizarem em sala de aula. Ao final, foi entregue um jogo de tabuleiro feito com resíduos.

Além disso, na palestra presencial foi perguntado de maneira informal, antes e depois da palestra, a fim de avaliar o conhecimento inicial dos participantes sobre o descarte correto de resíduos sólidos e se houve alteração do conhecimento após a palestra.

Foi possível observar que os participantes já tinham entendimento em relação a temática, porém mesmo assim tiveram pontos que foram positivos ao ser verificado que responderam de forma correta ou saber responder após consulta informal.

Os temas discutidos foram a definição de resíduos sólidos, diferença de resíduos perigosos e não perigosos, a alteração da paisagem como um impacto negativo pela disposição incorreta de RS, onde descartar resíduos de obra de residência, móveis usados, eletrônicos e esponjas, zoneamento como interferência na disposição incorreta de RS e por fim o fator pluviosidade ter relação com a presença de resíduos sólidos em rios.

Figura 06. Palestra presencial.



Figura 07. Palestra online.



PRINCIPAIS RESULTADOS

• REDE SOCIAL

Foi criado um perfil na rede social “Instagram” denominado “Por um futuro sem lixo”, com o objetivo de divulgar periodicamente mensagens educativas relacionadas ao problema da poluição dos rios por resíduos sólidos.

Este espaço virtual aborda tópicos essenciais, desde a problemática dos resíduos sólidos até a identificação dos principais resíduos encontrados no presente estudo, além de apresentar informações de outros autores sobre a temática.

Figura 08. Página inicial da rede social criada para divulgação de material educativo sobre poluição dos rios por resíduos sólidos.



Em suma o presente estudo mostrou que:

- Foram encontrados mais resíduos na área urbana do que na área rural;
- Períodos de alta pluviosidade estão associados a uma maior quantidade de resíduos em comparação com períodos de baixa pluviosidade;
- Plástico foi identificado como o material mais abundante;
- Professores da rede municipal se mostraram interessados no tema;
- As redes sociais podem auxiliar na sensibilização da comunidade sobre o problema de resíduos nos rios.

SUGESTÕES

Este estudo teve duração de dois anos para conclusão. Sendo assim, abaixo são apresentados sugestões de prevenção e restauração para que os gestores possam dar continuidade nas ações sobre resíduos sólidos. As ações devem dar ênfase ao material plástico nas áreas urbanas da cidade, em função dos resultados do monitoramento.

- **Instalação de ecoponto para coleta de resíduos volumosos no município e lixeiras em áreas públicas:** Trata-se de uma solução adequada para o descarte de itens de grande porte, como móveis, eletrodomésticos, restos de construção e outros materiais que não podem ser coletados pelo serviço de coleta regular. O ecoponto serve como um local específico onde os moradores podem descartar esses resíduos de forma responsável, evitando o descarte irregular em vias públicas e áreas verdes. Essa medida contribui para a limpeza urbana, a redução de impactos ambientais e facilita a reciclagem e a reaproveitamento de materiais, promovendo a conscientização sobre a gestão adequada de resíduos. Além disso, intensificar a instalação e manutenção de lixeiras em áreas públicas pode reduzir as chances de disposição incorreta no solo.
- **Intensificação da fiscalização quanto ao descarte incorreto de resíduos:** Esta ação visa fortalecer o controle sobre práticas de descarte de lixo em locais não permitidos, terrenos baldios, rios e áreas públicas. A medida envolve o aumento de ações de monitoramento, com a utilização de agentes de fiscalização, além da aplicação de multas para infratores.
- **Intensificação da educação ambiental nos centros educacionais:** ampliar e fortalecer o ensino sobre a temática nas escolas, com isso, busca-se formar jovens mais conscientes e engajados em práticas sustentáveis, promovendo uma cultura de respeito ao meio ambiente. Sugere-se a contratação de um profissional capacitado sobre o tema a fim de ensinar os alunos e professores.
- **Divulgação de ações ambientais em relação ao tema resíduos sólidos nas mídias sociais do município:** Esta prática permite reforçar aos munícipes o que está sendo feito em relação ao tema. Para esta prática sugere-se utilizar a rede social criada neste estudo o qual atualmente já divulga informações sobre resíduos sólidos. Desta forma, poderá ser alinhado entre a autora e prefeitura as possibilidades para continuar as divulgações nesta rede social.
- **Integração com a Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-Mirim:** o problema da disposição incorreta de resíduos sólidos é transfronteiriço, ou seja, cidades a montante que fazem o descarte incorreto irão impactar as cidades a jusante, desta forma, é necessário que as ações a serem realizadas sejam em conjunto com cidades a montante envolvendo o comitê gestor da bacia hidrográfica do rio Itajaí.

SUGESTÕES

- **Alcançar mais pessoas:** Estratégia de educação ambiental é alcançar as pessoas por meio de ações em eventos locais, como na Fenarreco, em jogos de futebol e em mototrilhas, abordando a temática dos resíduos sólidos. Nessas ações, pode-se utilizar exemplos concretos, como o caso do marreco, que pode ingerir lixo no rio e acabar morrendo, para sensibilizar o público sobre a importância da correta destinação de resíduos e os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado. Bem como implantar copo-eco para consumo de bebidas no local, proibindo o uso de copos plásticos.
- **Implantação de ecobarreiras na área urbana do município:** Este sistema refere-se a instalação de barreiras flutuantes em rios com o objetivo de capturar resíduos sólidos que são carregados pelas águas, evitando que cheguem a áreas mais amplas, como estuários e o oceano. Essas barreiras são projetadas para reter o lixo, permitindo o fluxo natural da água e protegendo o ecossistema local. A iniciativa contribui para a redução da poluição hídrica, melhoria da qualidade das águas urbanas, facilitação da coleta de resíduos e sensibilização da população sobre a importância do descarte correto do lixo.
- **Mutirão de limpeza:** Esse tipo de iniciativa envolve a mobilização de voluntários, incluindo moradores, estudantes, organizações locais e autoridades, para a limpeza de áreas públicas, como praias, parques, margens de rios ou áreas urbanas. Fazer com que esse trabalho sejam um monitoramento subamostrado a fim de ter um histórico de dados de resíduos ao longo dos anos. Servindo como medição a longo prazo da efetividade das ações de educação ambiental se realizadas em conjunto com a limpeza.
- **Monitoramento da concessionária de resíduos:** Sugere-se que, nos futuros contratos de prestação de serviços de resíduos sólidos, haja uma maior atenção às temáticas relacionadas ao material reciclado, assegurando que a coleta seletiva seja priorizada e corretamente implementada.
- **Soluções baseadas na natureza:** construção de ecobarreiras naturais na água com o auxílio de plantas como macrófitas. Além disso, é fundamental promover a recuperação e preservação da mata ciliar, garantindo que a vegetação saudável funcione como um filtro natural para os resíduos sólidos, ajudando na mitigação dos impactos ambientais e na promoção de um ambiente mais equilibrado.



MAIS INFORMAÇÕES

Para conhecer a dissertação na íntegra acesse o QR Code abaixo:



CONHEÇA NOSSA REDE SOCIAL

Venha conferir o que estamos publicando em nossa rede social sobre o assunto:





REFERÊNCIAS BÁSICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Plano de Combate ao Lixo no Mar. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Gestão Ambiental Territorial, Coordenação-Geral de Gerenciamento Costeiro. – Brasília, DF: MMA, 2019.

BRASIL. (Lei N° 9.795) Dispõe Sobre A Educação Ambiental, Institui A Política Nacional de Educação Ambiental e Dá Outras Providências. Brasília, 27 abr. 1999. n. 9.795. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm.

BRASIL. (2010). Lei Federal n° LEI N° 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências. Brasil.

GALGANI et al, 2013. Monitoring Guidance for Marine Litter in European Seas. MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter (TSG-ML). DRAFT REPORT, July 2013. Disponível em: <https://circabc.europa.eu/sd/a/101f0110-febd-4239-9ee1-362b91dd820e/CHAPTER%2020DRAFT%20MSFD%20Monitoring%20Guidance%20TSG-ML%2011072013.pdf>.

LEBRETON LCM, van der Zwet J, Damsteeg JW, Slat B, Andrady A, Reisser J. River plastic emissions to the world's oceans. Nat Commun. 2017 Jun 7;8:15611. doi: 10.1038/ncomms15611. PMID: 28589961; PMCID: PMC5467230.

ROSA, C; WIDMER, W. M. Diagnóstico do lixo marinho e ação de educação ambiental na Praia de Navegantes/SC. Revista Metodologias e Aprendizado. V.2, p. 50-56, 2019.

UNEP - United Nations Environment Programme. (2021). Plastic Waste in Rivers. Retrieved from <https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/addressing-land-based-pollution/plastic-waste-rivers>.