

GUIA

LIXO FORA D'ÁGUA:

Ações para aprimorar a gestão de resíduos e evitar a poluição hídrica



GUIA

LIXO FORA D'ÁGUA:

Ações para aprimorar a gestão de resíduos e evitar a poluição hídrica

Guide for Waste Free Water: actions to improve the waste management and avoid water pollution



O Guia Lixo Fora D'Água: ações para aprimorar a gestão de resíduos e evitar a poluição hídrica é uma realização do projeto **Lixo Fora D'Água**, que possui como parceiros as seguintes organizações e respectivas equipes técnicas:

The Guide for Waste Free Water: actions to improve the waste management and avoid water pollution was developed by the **Waste Free Water project**, in partnership with the following organizations and respective technical teams:

Associação Internacional de Resíduos Sólidos / International Solid Waste Association (ISWA)

Aditi Ramola, Diretora Técnica / Technical Director

Alan Encinas, Coordenador Técnico / Technical Coordinator

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais / Brazilian Association of Public Cleaning and Waste Management Companies (ABRELPE)

Carlos RV Silva Filho, Presidente / CEO

Gabriela Otero, Coordenadora Técnica / Technical Coordinator

Fernanda Romero, Analista Ambiental / Environmental Analyst

Lorena Dobre, Consultora / Consultant

Associação Sueca de Gestão de Resíduos / Swedish Waste Management Association (Avfall Sverige)

Weine Wiqvist, Consultor Sênior / Senior Advisor

Universidade de Leeds / University of Leeds, Reino Unido / UK

Costas Velis, Professor Doutor / Lecturer

Josh Cotton, Pesquisador / Researcher

Ed Cook, Pesquisador / Researcher

Isabela Gorgatti Cruz, Edição e Coordenação Gráfica / Editor and Production Coordinator

Bruno Attili, Projeto gráfico e Edição de Arte / Graphic Design and Layout

André Sampaio, Preparação / Copyeditor

Agradecimento especial à Agência de Proteção Ambiental da Suécia (SEPA) pelo provimento dos recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do projeto no período 2020-2021.

A presente publicação não reflete a posição da SEPA nos temas abordados, mas sim dos estudos e relatórios técnicos produzidos desde 2018 pelo projeto Lixo Fora D'Água. Estes podem ser acessados em www.lixoforadagua.com.br.

Special thanks to the Swedish Environmental Protection Agency (SEPA) for the provision of the financial resources required for the development of the project in the period of 2020-2021.

The present publication does not reflect SEPA's position on the covered topics; it highlights the studies and technical reports produced by the Waste Free Water project group since 2018. These can be accessed at www.lixoforadagua.com.br.

Um trabalho em andamento: nova fase, novos desafios para combater o lixo no mar no Brasil

O sinal de alerta está ON

Em todo o mundo, como resultado da atividade humana próxima aos corpos d'água, mais de 25 milhões de toneladas de resíduos sólidos têm, todo ano, o oceano como destino final. Desse total, estima-se que 80% resultem de atividades no continente, em áreas urbanas, seja no litoral ou em regiões onde correm rios que desaguam em ambientes marinhos.

Apenas o Brasil contribui com cerca de 2 milhões de toneladas de resíduos sólidos que vazam para o mar anualmente

Ao longo dos 8.500 km de costa litorânea do Brasil há cerca de 280 municípios, divididos em 17 estados, onde se encontram 58% da população nacional. E, além dos residentes, há milhões de turistas que visitam o litoral brasileiro a cada ano, com consequente consumo de bens e serviços que se somam na geração de resíduos sólidos. Todo esse material, se não passar por uma gestão adequada de coleta universalizada e tratamento com valorização e disposição final de rejeitos, seguirá para corpos d'água e, por fim, para o oceano.

As regiões costeiras abrigam grande diversidade de ambientes, como estuários, praias, manguezais e recifes de coral. Parte considerável dos ecossistemas contém uma das mais ricas biodiversidades do mundo, a qual, no entanto, é frágil e suscetível à degradação de diferentes origens, sendo a intensa ocupação humana uma das mais prejudiciais. O problema do lixo no mar, que também envolve regiões interiores, requer ações incisivas e constantes a montante e a jusante.

A work in progress: new phase and new challenges to fight marine litter in Brazil

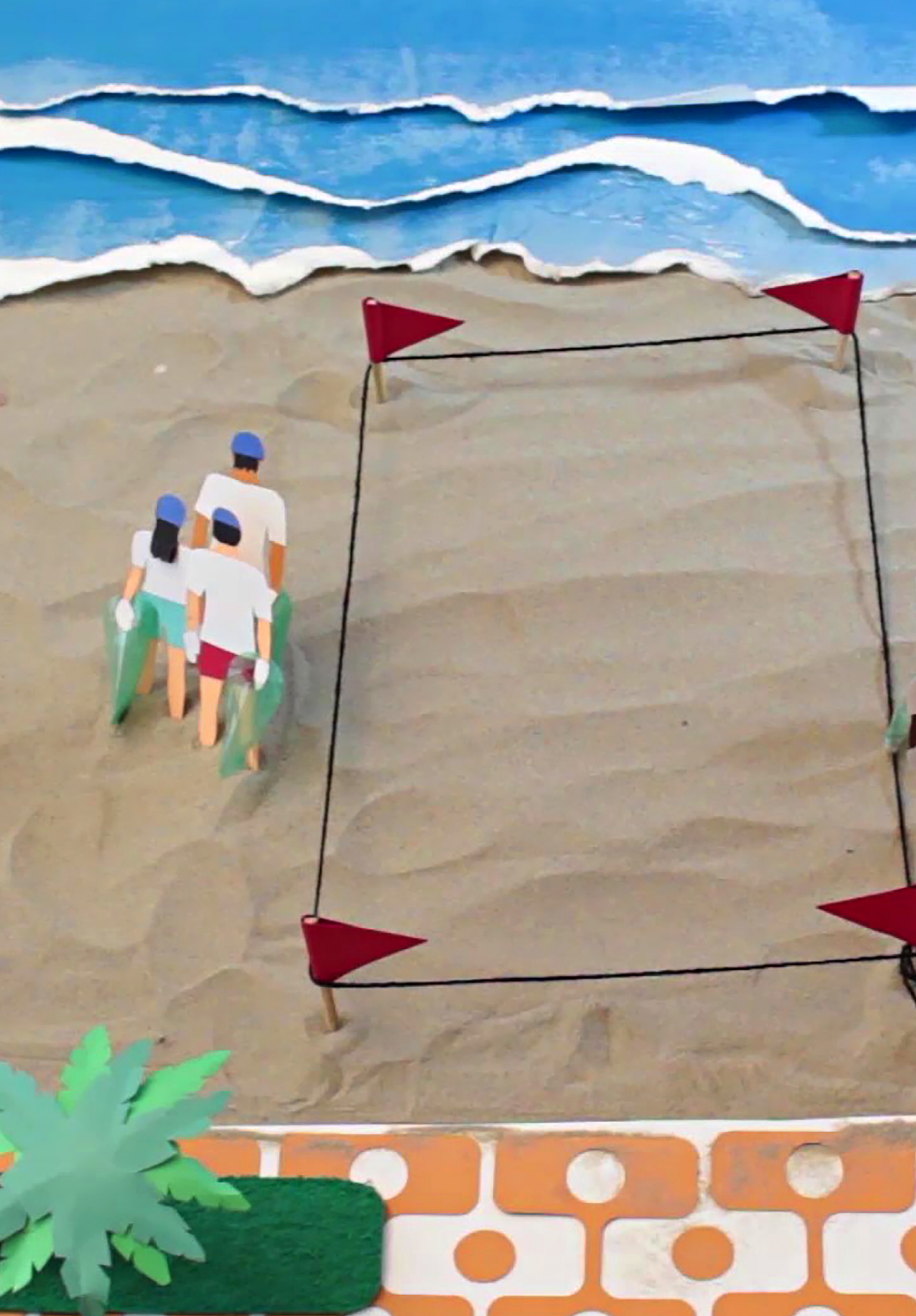
The warning sign is ON

As a result of human activity nearby water bodies, more than 25 million tons of solid waste have a final destination in the ocean every year, all over the world. It is estimated that 80% of this amount are resultant from activities taken place in the continent, either on urban coastal areas or inland places served by rivers that flow into marine environments.

Only in Brazil, around 2 million tons of solid waste leaks into the sea every year

The coastal area of Brazil, home to 58% of the country's total population, spans over a distance of 8,500 km, covering 17 states and around 280 municipalities from North to the South. Besides the residents, millions of tourists visit the Brazilian coast every year, resulting in more consumption of goods and services, which adds up to the amount of solid waste being generated. All these materials, if not properly managed by an universalized collection and treatment system with proper final waste destination, will flow into water bodies, and consequently into the ocean.

Coastal areas are home to a great diversity of environments such as estuaries, beaches, mangroves, coral reefs, and many others. A considerable part of the ecosystems contains some of the richest biodiversity in the world, which are extremely fragile and likely to be affected by degradation from different sources, with intense human occupation being one of the most harmful. Thus, the marine litter problem requires decisive and constant relevant actions.





SUMÁRIO

SUMMARY

1. Lições aprendidas como guia para a prevenção ao lixo no mar / Lessons learned as guidance to prevent marine litter | 8

2. Ferramentas para um diagnóstico completo / Tools for a comprehensive diagnosis | 12

3. Do local para o regional: integração horizontal para consolidar ações preventivas / From local to regional: horizontal integration to consolidate preventive actions | 32

Estudo de caso: Uma gestão de resíduos aprimorada: rotas tecnológicas e sistemas regulatórios que interrompem o caminho do lixo para corpos d'água Case study – An improved waste management: technological route and regulatory system that interrupt the waste path to the water bodies | 54

4. Podemos ir além / We can go further | 64

Prevenir é melhor do que limpar

É no sentido da **prevenção** que o projeto **Lixo Fora D'Água (LFD)** caminha a passos largos e não mais sozinho. Desde junho de 2018 quando começou com ineditismo em Santos, no litoral de São Paulo, muitas frentes foram abertas, e o tema tem se consolidado como pauta de compromisso de diferentes municípios.

Marcos legais em níveis nacional e estadual, construídos desde então, incorporaram premissas de prevenção e governança a partir de realidades locais, como preconizado pelo LFD. Acordos de cooperação técnica, pesquisas científicas e programa de ensino à distância estiveram mais presentes em 2021, tornando a informação acessível à população e reforçando a preocupação com o lixo no mar para o campo da prevenção.

Parceiros nas esferas-chave

O projeto LFD se tornou um compromisso assumido por 11 municípios brasileiros: São Luís (MA), Fortaleza (CE), Ipojuca (PE), Rio de Janeiro (RJ), Bertioga (SP), Santos (SP) e Balneário Camboriú (SC). Mais recentemente, Manaus (AM) e a Baía da Ilha Grande (RJ), da qual fazem parte Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty, reconheceram que o problema da poluição em seus corpos d'água e praias pode ser combatido com ações preventivas. Essas localidades elevaram o nível técnico demandado para pensar soluções viáveis e eficazes: Manaus possui mais de 90 igarapés sob sua malha urbana pulsante no meio da Floresta Amazônica; e a Baía da Ilha Grande, sobre uma geografia complexa de centenas de ilhas, lida com milhões de turistas e transporte de resíduos por longas distâncias por terra e por mar.

Por essas razões, a assistência técnica conferida aos municípios LFD, que, juntos, somam uma população de 14 milhões de pessoas, ganhou reforço internacional em 2020: além da equipe técnica da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), subiram a bordo especialistas da Associação Internacional de Resíduos Sólidos (ISWA), da Associação Sueca de Resíduos Sólidos (Avfall Sverige) e da Universidade de Leeds, do Reino Unido. Assegurou-se, dessa forma, um desenvolvimento a muitas mãos e mentes, envolvendo ações como análise de potenciais rotas tecnológicas na gestão de resíduos para valorização dos materiais e interrupção do descarte inadequado, engajamento de atores-chave e construção de uma proposta de governança regional para prevenção ao lixo no mar e realização de diagnóstico das potenciais fontes terrestres de poluição por resíduos sólidos, por meio de ferramentas de modelagem.

Todo esse diferencial não teria sido possível sem o apoio fundamental por parte da Agência Sueca de Proteção Ambiental (SEPA). É imensa a gratidão à SEPA pela confiança e pelo empenho no apoio ao projeto.

Prevention is better than cleaning

The Waste Free Water project (in Portuguese Lixo Fora D'Água - LFD) keeps moving forward towards the prevention path. And the project is no longer walking alone. Following its beginning, in June 2018 in the city of Santos (in the State of São Paulo), many fronts were opened, and the topic has been put in the agenda as a commitment by different municipalities.

Legal frameworks in both national and state levels, which came up after the start of the project, have incorporated prevention and governance premises based on local realities, as preconized by the LFD project. Technical cooperation agreements, scientific research and remote learning programs are even more present in 2021, turning the existing information accessible to the population and driving the concern about the marine litter and its prevention.

Key partners

The LFD project has become a commitment taken on by 11 Brazilian municipalities: São Luís (MA), Fortaleza (CE), Ipojuca (PE), Rio de Janeiro (RJ), Bertioga (SP), Santos (SP) e Balneário Camboriú (SC). More recently, Manaus (AM) and the Ilha Grande Bay (RJ) - which Mangaratiba, Angra dos Reis and Paraty are part of - recognized that the pollution problem in their water bodies and beaches can be fought with preventive actions. These locations have upgraded their technical knowledge in order to find out viable and effective solutions to problems that are vastly different: Manaus, for example, has more than 90 forest creeks (named *igarapés*) under its pulsating urban areas in the middle of the Amazon forest; and the Ilha Grande Bay, with its complex geography comprised of hundreds of islands, has to deal with millions of tourists and the long distances required for the waste transportation, both onshore and offshore.

For those reasons, the technical support given to the municipalities that are part of the LFD program – whose population amounts to approximately 14 million people altogether – received an international support in 2020: in addition to the technical team from ABRELPE, experts from ISWA, the Swedish Association of Solid Waste (Avfall Sverige) and from the University of Leeds, in the United Kingdom, also came onboard. Through the work of many hands and minds, the development of many actions such as the analysis of potential technological routes for waste management aiming to add value to the materials and interrupt the inappropriate final disposal, the engagement of key-actors for the creation of a regional governance proposal to prevent marine litter and the diagnosis of a potential terrestrial source of solid waste through modeling tools were made possible.

None of this exceptional work would have been done without the relevant support from the Swedish Environmental Protection Agency (SEPA). We are deeply grateful to the Agency for its trust and continued support to the project.





LIÇÕES APRENDIDAS COMO PREVENÇÃO AO LIXO NO MAR

LESSONS LEARNED
TO PREVENT MARINE LITTER

LIÇÕES APRENDIDAS COMO PREVENÇÃO AO LIXO NO MAR

As quatro premissas a seguir trazem o caminho que pode ser percorrido tanto por gestores públicos quanto por iniciativas privadas e organizações diversas.

Investigação x Mutirão de limpeza

É preciso entender o problema, sua origem e extensão. A metodologia LFD tem como objetivo a investigação a partir de uma área de referência – chamada **transecto** –, de onde os resíduos são coletados, contados e identificados. Isso permite traçar sua origem e reconhecer potenciais fontes de poluição, que podem ser localidades, comportamentos ou ambos. Não se trata de promover “limpeza” de uma praia, costão rochoso ou manguezal, mas sim de evitar que isso seja necessário.

Baixo custo

É preciso que as ações sejam viáveis para aplicação pelas municipalidades, demandando materiais simples e pouco tempo de dedicação da equipe técnica.

Replicabilidade com adaptações

Isso deve ocorrer nas margens de rios, praias ou manguezais, onde estiver o problema.

Consistência

A metodologia de investigação funciona ainda mais eficazmente se repetida periodicamente, a cada três meses no mínimo, na mesma área. Ao final de um ano, quatro coletas realizadas já darão uma visão geral do que polui os corpos hídricos da localidade.



FERRAMENTAS PARA UM DIAGNÓSTICO COMPLETO

TOOLS FOR A
COMPREHENSIVE DIAGNOSIS

FERRAMENTAS PARA UM DIAGNÓSTICO COMPLETO

O objetivo é ter agentes locais capazes de conduzir seus próprios diagnósticos das fontes de poluição dos corpos d'água por resíduos sólidos e projetar intervenções adequadas à realidade.

Por onde começar?

Ponto de partida >

Como **titulares da limpeza urbana, os municípios são atores-chave no combate ao lixo nos corpos d'água** e devem ser o ponto focal desde o início, por meio da secretaria ou departamento responsável pela gestão de resíduos sólidos.

Mais de uma instância municipal pode ser envolvida quando o tema está dividido em diferentes frentes: por exemplo, uma secretaria de meio ambiente pode ter atribuições relacionadas à coleta seletiva de recicláveis e ações de informação/educação ambiental, enquanto uma secretaria ou departamento de serviços/contratos públicos observa e fiscaliza a coleta regular, disposição final, varrição, limpeza de praias e margens de rios. E secretarias de comunicação, assistência social, entre outras, podem tangenciar temas que contribuem para a prevenção ao lixo no mar.

Foto 1. Na foto, o então secretário municipal de Limpeza Urbana de Manaus (AM), com representantes de sua equipe e da ABRELPE. Agosto, 2020.
Picture 01. In the picture, former secretary of the City of Manaus Department of Public Cleansing (Semulsp) and ABRELPE. August, 2020

TOOLS FOR A CONCRETE DIAGNOSIS

The goal is to capacitate local agents to conduct their own diagnosis of the land-based sources of water bodies pollution and to establish interventions accordingly.

Where to start?

Starting point

As key stakeholders of the local waste management, municipalities are main players in fighting marine litter and should be the initial focal point, through the departments responsible for the subject.

More than one municipal department can be involved when the subject is divided into different fronts: for example, an environmental department may have attributions related to the separate collection of recyclables and environmental education actions, while the department of public services and contracts observes and supervises regular waste collection, final disposal, sweeping and cleaning of beaches and riverbanks. Other departments, such as communication and social assistance, may also be responsible for themes related to the prevention of marine litter.



Diagnóstico >

DADOS PARA AVALIAÇÃO				Observação/comentários	Fonte e ano da informação
Usuário e informações Gerais					
Nome(s)	Luciano Pinto Daniel				Secretaria de Obras e Transportes
Cargo	Engenheiro Civil			Secretaria de obras	
Informação de contato	11 99307-0765				
Nome do município	Paraty				
População atual	43.680	habitantes		IBGE, 2020	
Dados sobre os resíduos sólidos				Observação/comentários	Fonte e ano da informação
Seu município cobra taxa/tarifa para prestação dos serviços? Se sim, qual a forma de cobrança?	Sim, é cobrada no IPTU			A taxa cobrada pela prestação dos serviços junto ao IPTU é suficiente para cobrir os gastos? Não há declarações no SNI	Secretaria de finanças
Quantidade média de resíduos coletada	Categoria	Toneladas/ano	\$/hab/ano		
	Resíduo sólido urbano	22.791,50	\$21,78		
	Coleta convencional	20.157,00	\$17,44		
	Coleta seletiva	171,50	3,93		
	Podas e varrição				
	Limpeza de corpos d'água	2.403,00	190,30		
Meta de resíduos volumosos (se houver)				OBS: A população descarta na rua em diversos lugares os resíduos volumosos e a prefeitura (empresa terceirizada) realiza a retirada desses resíduos.	

É dos contatos na municipalidade que virão os dados necessários para o diagnóstico do sistema local de gestão de resíduos, que não é tão complicado quanto parece e pode ser bastante efetivo:

- população e tipo da ocupação (regular e irregular);
- geração total e per capita de RSU;
- existência e cobertura da coleta regular;
- coleta seletiva, seus índices, composição e comercialização/doação;
- localização e capacidade das infraestruturas do sistema de limpeza urbana;
- tipos, frequência e capacidade dos demais serviços prestados;
- prestadores de serviços;
- canais de comunicação com a sociedade civil;
- coletas fluviais/marinhas e manutenção da drenagem pluvial.

Olhar o passado e ter acesso ao histórico de alguns dados, como coleta regular e seletiva, crescimento populacional e composição dos resíduos, pode ajudar na compreensão de possíveis fontes de vazamento de resíduos sólidos para os corpos hídricos.

E, para completar o quadro, há o popular “Q.I.”: no caso, “quem indica” quem para falar sobre o problema do lixo na cidade. Organizações da sociedade civil (organizações não governamentais), ativistas e mesmo moradores de longa data podem fornecer informações que sejam pertinentes e que não constam em registros oficiais, mas ajudam no entendimento.

Diagnosis

The necessary data for the diagnosis of the local waste management system, which is not as complicated as it seems and can be quite effective, will be provided by the municipality:

- Population and type of the occupation (regular or irregular);
- Total and per capita MSW generation;
- Existence and coverage of regular collection;
- Separate collection, performance indicators, composition and commercialization/donation;
- Location and infrastructure of urban cleaning system capacity;
- Service provider;
- Types, frequency and capacity of other services provided;
- Communication channels;
- Fluvial/marine collections, and rain drainage maintenance

Looking at past data and historical information pertaining regular and separate collection, population growth and waste composition may also shed a light on possible sources of solid waste leakage to water bodies.

To complete the framework, there are also popular figures in the communities who can talk about the waste problems in the city. Non-governmental organizations of civil society, activists and even longtime residents can provide pertinent information which are not in the official registers

Foto 2. Coleta regular de resíduos sólidos na Ilha Grande, território insular do município de Angra dos Reis (RJ). Outubro, 2020.

Picture 02. Regular collection of solid waste in Ilha Grande, island territory of Angra dos Reis municipality (RJ). October, 2020.



Reconhecer se há um problema real >

Não é só em bitucas de cigarro e canudos de plásticos que consiste o problema do lixo no mar. Calçados, embalagens de cosméticos, carregadores de celular, lâmpadas, medicamentos e uma grande variedade de resíduos sólidos com perfil domiciliar chegam diariamente a faixas de areia de praias, trazidos pela maré. Chegam também às margens de rios ou permanecem enroscados em raízes de manguezais. É preciso ir a campo para ver a dimensão do problema, em termos quantitativos e qualitativos.

Os locais podem ser indicados pela municipalidade e por organizações atuantes no tema. A observação *in loco* vai ajudar a definir as áreas que serão objeto da investigação sobre de onde vêm os resíduos e o que vai para a água.



Recognizing if there is a real problem

The marine litter problem is not only about cigarette butts and plastic straws. Footwear, cosmetics packaging, mobile chargers, light bulbs, medicine and a vast variety of domestic solid waste reach the beach strip daily, carried by the tides. They also reach riverbanks or get entangled in mangrove roots. Only the field work will show the real dimension of the problem in quantitative and qualitative terms.

The in-loco observation in places defined by the municipality or relevant organizations will help define the areas that will be subject of the investigation about where the waste comes from and what goes into the water.

Fotos 3 e 4. Resíduos trazidos por forte efeito de maré em rampa de acesso à orla de Santos (SP).
Pictures 03 and 04. Waste carried out by the tides and landing on an access ramp located at the beach front in Santos (SP).



A investigação >

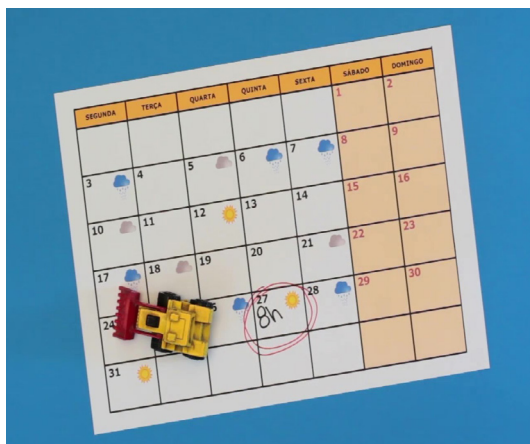
Definidas as localidades mais problemáticas dentro do município, é hora de começar a investigação em campo¹.

A) Preparação

No calendário, escolha um dia com condições favoráveis de tempo (evite ventos fortes e chuvas), em data com ao menos dois dias sem realização do serviço de limpeza. Se a atividade for na orla da praia ou em trecho de manguezal, escolha um horário de maré baixa.

Lembrete: não se trata de um mutirão de limpeza, e sim de investigação!

Quanto aos recursos humanos, defina o número de pessoas que participarão da atividade. De preferência, uma composição com a participação de representantes da municipalidade que ficarão responsáveis por repetir a ação a cada três meses.



Recursos materiais para a atividade:

- para o estabelecimento do transecto: estacas de madeira, bambu ou PVC e fita zebraada ou barbante;
- para a coleta: sacos plásticos, *big bags* ou baldes plásticos e luvas;
- para registros e observações: celular ou câmera fotográfica; prancheta, papel e caneta.

1. Há uma *playlist* de vídeos tutoriais com o passo a passo da metodologia de coleta e identificação de materiais no canal da ABRELPE no YouTube:

1. There is a playlist of tutorial videos on ABRELPE's YouTube channel with the step-by-step of the collection methodology and identification of materials:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLcF3TVuwtkJ7VaBmb0DcG-QfFdh0XP5Zn>. Access on: 17 set. 2021.

The investigation

Once the most problematic areas in the municipality are defined, it is time to start the field investigation.

A) Preparation

On the calendar, choose a day with good weather conditions (avoid strong winds and rain), and a date where cleaning services would not have been performed for at least two days. If the activity is on the beachfront or in a stretch of mangrove, choose a time of low tide.

Reminder: this is not a cleanup campaign, but an investigation!

With regards to human resources, define the number of people participating in the activity. Preferably, teams including municipality's representatives who will be responsible to repeat the action every 3 months.

Material resources for the activity:

- to establish the transect: wooden poles, bamboo or PVC stakes; and barrier tapes or strings / twine.
- for the waste collection: plastic bags or plastic buckets; and gloves.
- for records and observations: mobile phone or a camera; clipboard, paper and pen.



Foto 5. Demarcação de transecto na Praia da Ponta Negra, às margens do Rio Negro, em Manaus [AM].

Picture 5. Transect demarcation at the Ponta Negra beach, at the Negro riverbank, in Manaus [AM].

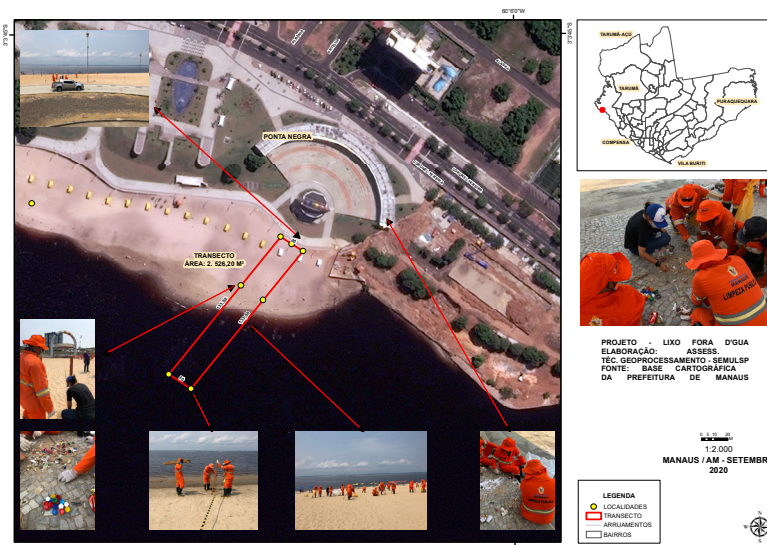


Foto 6. Material cartográfico produzido a partir da tomada dos pontos do transecto por GPS.

Picture 06. Cartographic material produced based on the capture of transect points by GPS.

B) Ação

Na localidade, defina a área de referência para a investigação e montagem do transecto. De preferência um local que permita acesso seguro aos participantes, que possa ser monitorado com o passar do tempo e que sofra impacto dos resíduos sólidos.

Em orla de praia, o transecto deve ser delimitado com uma largura mínima de 10 metros e extensão do começo da faixa de areia até a linha de avanço da maré, a preamar.

Use GPS ou marcos físicos, como quiosques e outras construções, para referência que permita a montagem do transecto na mesma área.

Manguezais e margens de rios também podem ser objeto da investigação.

A equipe pode iniciar a coleta, preferencialmente com divisão em duplas, que podem se revezar nas funções de coleta e acondicionamento dos resíduos.

Algumas dicas:

- Devem-se coletar somente os itens que estão dentro do transecto.
- Conchas, estrelas-do-mar, vegetação de manguezal, galhos e outros materiais orgânicos naturais na área não devem ser coletados – registre em observação caso a presença deles pareça excessiva.
- Itens volumosos como sofás, eletrodomésticos e toras de madeira devem ser anotados, fotografados, mas não precisam ser direcionados a sacos plásticos – devem ser recolhidos pela municipalidade e diretamente encaminhados para disposição final adequada.

Não esqueça de anotar os horários de início e fim da atividade, bem como o número de pessoas envolvidas e a metragem total do transecto (largura x comprimento). Essas informações serão importantes para as próximas coletas.



B) Action

In the chosen location, define the reference area for the investigation and assembly of the transect. Choose a location that allows safe access to the participants, that can be monitored over time, and that is impacted by solid waste.

At the beach front, the transect might be defined with minimum 10 meters width and an extension spanning from the beginning of the sand strip to the maximum point of low tide.

Use a GPS or physical references, like beach kiosks or other constructions, to help assembly the transect in the selected areas.

Mangroves and riverbanks can also be investigated.

The team may then begin with the collection, preferably in small teams or pairs, allowing them to shift between collection and waste storage functions.

Some tips:

- Collect only the items found inside the transect.
- Seashells, starfish, mangrove vegetation, tree branches and other natural organic items found in the area shall not be collected – report as an observation in case of excessive presence of these natural materials.
- Big items like sofas, kitchen appliances and tree trunks shall be noted and photographed, but not stored in plastic bags – they must be collected by the municipality and sent to a proper final disposal.

Do not forget to take note of the start and end times of the activity, as well as the number of people involved and the total size of the transect (width x length). This information will be important for future collections.

Foto 7. Atividade de segregação realizada em Santos (SP).

Picture 07. Segregation activity performed in Santos (SP).





Foto B. Fragmentos de plástico duro e seu produto de origem.
Picture 0B. Fragments of hard plastic and its original product.

C) Contagem e classificação

Chegou o momento de dimensionar o problema do lixo que vai para a água: segregar, contar e identificar os itens coletados no transecto.

Escolha um lugar sem interferência de vento – de preferência, uma mesa forrada com plástico ou lona que permita visualizar bem todos os materiais.

Se os itens chegam inteiros, é possível identificá-los prontamente. Isso pode acontecer, por exemplo, com tampinhas de garrafa (PET ou *longneck*), lacres de latinhas, bandejas de isopor, frascos de cosméticos, bitucas de cigarro, tubos de plásticos do tipo eppendorf, hastes flexíveis, entre outros.

Entretanto, muitos desses materiais já chegam na forma de microlixo, revelando sua fragmentação decorrente de longa viagem por navegação e exposição aos efeitos do ambiente e do clima. São muito comuns, por exemplo, fragmentos de plástico rígido, plástico mole, embalagens laminadas e pedaços de isopor granulado ou liso.



Foto 9. Separação de itens coletados por tipo de material e produto, em ação realizada na Baía da Ilha Grande (RJ).

Picture 09. Segregation of collected items by material and product type, performed during investigation activity in the Ilha Grande Bay (RJ)

Comece agrupando os itens iguais e mais facilmente identificáveis; depois, passe para os fragmentos. Com o passar das coletas, a prática da segregação ficará mais fácil.

Inicie a categorização por tipos de material: plástico, isopor, têxteis, vidro e cerâmica, metal, papel e papelão, borracha, madeira e outros. Itens com mais de um tipo de material, tais como isqueiros e canetas, devem ser sempre classificados pelo material predominante em sua composição – no caso, o plástico. Itens com várias camadas, como embalagens cartonadas para alimentos e bebidas e embalagens laminadas de alimentos, devem ser observados como uma categoria separada. Resíduos perigosos, como lâmpadas, pacotes de medicamentos e baterias, de itens de higiene pessoal contaminados, como fraldas, curativos e seringas, recebem a categoria “outros”.

Agora, é hora de contar os itens por grupos. Mas por que contar, e não pesar? A contagem de cada produto, cada fragmento, vai trazer uma visão melhor do problema: os plásticos são mais leves, e na pesagem parecem pouco significativos se na mesma coleta há madeiras e metais, que são mais pesados. Itens feitos de plástico se fragmentam, e a contagem ajuda a evidenciar sua presença e predominância. O mesmo vale para o isopor², bitucas de cigarro e hastes flexíveis, produtos recorrentes no litoral brasileiro.

O resultado da contagem pode ser registrado em duas etapas:

- Registro manual em papel e lápis, com acompanhamento da contagem em tempo real.
- Transposição dos dados anotados para um arquivo digital, do tipo Excel. Devem ser inseridos data, pessoas envolvidas, tempo de atividade, metragem do transecto e a relação dos itens coletados e contados. Incluem-se também as observações de campo.

2. O isopor também é um plástico. Sua contagem separada busca evidenciar o comportamento de descarte, a fonte da poluição. Identificar a proporção de isopor nos resíduos coletados ajuda a entender a dimensão do problema e os atores que podem ser acionados para as soluções necessárias.

C) Counting and classification

Now it's time to appraise and size up the problem of the waste going into the water: segregate, count and identify the items collected in the transect.

Choose a place with no wind interference – preferably a table covered with plastic or canvas that allows a clear view of all the materials.

If items are found in one piece, you can readily identify them. This happens, for example, with bottle caps (PET or longneck), can seals, styrofoam trays, cosmetic packaging, cigarette butts, eppendorf-type plastic tubes, flexible plastic rods, among others.

Notwithstanding, many of these materials are found in the form of micro waste, revealing its fragmentation as a result of a long navigation journey and exposure to the effects of the environment and climate. For example, fragments of hard plastic, soft plastic, laminated packaging and pieces of granular or smooth styrofoam are very common.

Start by grouping the same and most easily identifiable items; then move on to the fragments. As collections move forward, the practice of segregation will become easier.

Start categorizing the findings by material types: plastic, styrofoam, textiles, glass and ceramics, metal, paper and cardboard, rubber, wood and others. Items with more than one type of material, such as lighters and pens, should always be classified by the predominant material in their composition – in this case, plastic. Multilayered items such as food and beverage carton packs and laminated food packs should be noted as a separate category. Hazardous waste, such as light bulbs, medicine packages and batteries, and contaminated personal hygiene items such as diapers, bandages and syringes, receive the “others” category.

Now it's time to count the items by groups. But why count and not weight? Counting each product, each fragment, will give a better view of the problem: plastics are lighter, and when weighted, may seem of little significance if in the same collection there are wood and metals, which are heavier. Items made of plastic usually break down into smaller pieces and counting them helps to show their presence and predominance. The same goes for styrofoam, cigarette butts and flexible rods, products that are recurrent on the Brazilian coast.

The counting results shall be registered in two phases:

- Manual recording on paper and pencil, with real-time count tracking.
- Transposition of recorded data to a digital file, such as Excel. The date, people involved, time of activity, length of the transect and the list of items collected and counted must be entered. Field observations are also included.

TOP 15

Dica: Após finalizar a planilha e a categorização, classifique os itens de cada material do mais para o menos encontrado, usando a função do Excel “Classificar e Filtrar” > “Classificar do Maior para o Menor”. Isso facilitará a interpretação dos dados e a identificação dos itens mais problemáticos no ponto de coleta.

Tip: Once the worksheet and categorizing of items are finalized, sort the items of each material from most to least found, using the Excel function “Sort and Filter” > “Sort Largest to Smallest”. This will make it easier to interpret the data and identify the most problematic items in the collection area.

Material	Ranking
Plástico/Plastic	1
Plástico/Plastic	2
Plástico/Plastic	3
Plástico/Plastic	4
Isopor/Styrofoam	5
Isopor/Styrofoam	6
Plástico/Plastic	7
Outros/Others	8
Plástico/Plastic	9
Plástico/Plastic	10
Plástico/Plastic	11
Plástico/Plastic	12
Plástico/Plastic	13
Papel/papelão Paper/cardboard	14
Látex/Latex	15

ANGRADO SREIS

	Tipo de produto /Type of product	Quantidade/Quantity	%	
	Fragmentos de plástico mole/ Fragment of soft plastic	215	884	73,6%
	Fragmentos de plástico rígido/ Fragment of hard plastic	199		
	Tampas de garrafa PET/ PET bottle caps	95		
	Monofilamentos/ Monofilament line	83		
	Fragmentos de isopor (isolamento e embalagem)/ Fragment of styrofoam (insulation & packaging)	72		
	Fragmentos de isopor (marmita/delivery)/ Fragment of styrofoam (food packaging)	57		
	Hastes de cotonete/ Cotton bud sticks	48		
	Embalagem laminada de salgadinho/ Laminated food packaging	40		
	Corda de nylon/ Nylon rope	38		
	Tubo de Eppendorf/Eppendorf-type tube	37		
	Haste de pirulito/ Lollipop stick	36	122	10,2%
	Anel do lacre de segurança/ Beverage ring-pull tabs	24		
	Canudo/ Straw stick	23		
	Bituca de cigarro (acetato de celulose)/ Cigarette butt (cellulose acetate)	20		
	Fragmento de balão de festa/ Fragment of balloon	19		

Plástico/Plastic	798	1006	66,4%
Isopor/Styrofoam	129		10,7%
Outros/Others	40		3,3%
Papel e papelão/Paper and Cardboard	20		1,7%
Látex/Latex	19		1,6%

Base para políticas públicas e decisões importantes >

Com a planilha em mãos e uma série histórica de coletas no mesmo transecto, a equipe técnica da municipalidade poderá extrair informações fundamentais para as ações de prevenção ao lixo no mar.

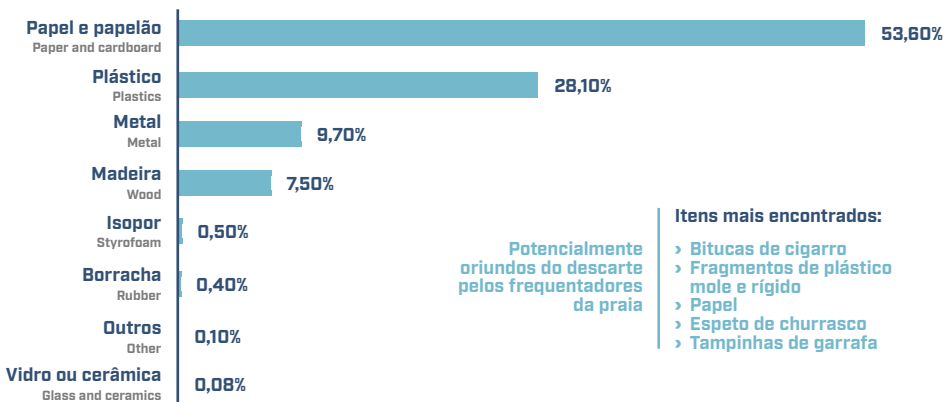
Mesmo depois da primeira ação, é importante gerar gráficos simples da composição da coleta, com a quantidade e o percentual dos itens encontrados por tipo de material. Esse conjunto de dados já pode servir de informação para trabalhos de conscientização da população.

Uma série de quatro coletas, por sua vez, permite visualizar o impacto de fatores externos, tais como uma ressaca, eventos climáticos extremos, ausência de limpeza, ou mesmo o *lockdown*, com fechamento completo das praias em período de pandemia. No que diz respeito à quantidade e à composição do que vai parar no mar.

Importante ressaltar que os dados obtidos na investigação são insumos para decisões maiores, que deverão ser tomadas pelas prefeituras em diálogo com a sociedade civil e o setor privado. As seções a seguir apresentarão os caminhos que podem ser tomados com base nas assistências desenvolvidas para Manaus/AM, Baía da Ilha Grande/RJ e Santos/SP.

EXEMPLO DE COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE COLETA AMOSTRAL

WASTE SAMPLE COMPOSITION



Potencialmente oriundos do descarte pelos frequentadores da praia

Itens mais encontrados:

- > Bitucas de cigarro
- > Fragmentos de plástico mole e rígido
- > Papel
- > Espeto de churrasco
- > Tampinhas de garrafa

Potentially littered by beach users

Most found items:

- > Cigarette butts
- > Fragments of soft and hard plastics
- > Paper
- > Barbecue wooden stick
- > Bottle caps

Groundwork for public policies and important decisions

With the worksheet in hands and a series of historical data collection in the same transect being performed, the municipality's technical team will be able to get key information to act on the marine litter prevention.

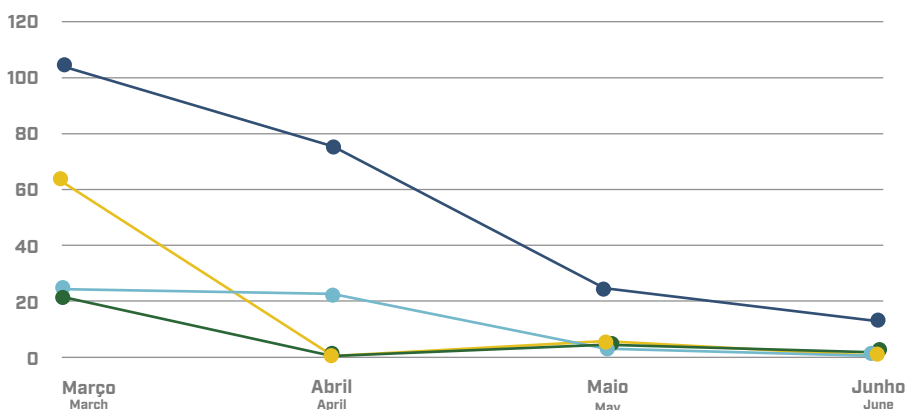
Even after the first action, it is important to generate simple graphs regarding the composition of the collection, with the quantity and percentage of items found by type of material. This set of data can already serve as information for public awareness work.

A series of four collections, on the other hand, allows the impact of external factors to be visualized, eg. such as strong tides, extreme weather events, lack of cleaning, or even a lockdown, with complete closure of beaches during a pandemic period. With regards to the quantity and composition of what will end up in the sea.

It is important to highlight that the data obtained during the investigation will work as an input to guide bigger decisions that shall be taken by the municipalities in close dialogue with the civil society and the private sector. The following sections of this document will present some of the steps that might be followed based on activities developed in Manaus/AM, Ilha Grande Bay/RJ and Santos/SP.

EVOLUÇÃO DE ITENS ENCONTRADOS DURANTE AS COLETAS PANDÊMICAS EM SANTOS

EVOLUTION OF FOUND ITEMS DURING THE PANDEMIC COLLECTIONS IN SANTOS



- Bitucas de cigarro/Cigarette butts
- Tampas e lacres de garrafas/Bottle caps and seals
- Papel (incluindo jornais e revistas)/Paper (including newspapers and magazines)
- Palitos de sorvete e madeira, garfos de madeira hashi/Wooden ice cream sticks, forks and chopsticks





DO LOCAL PARA O REGIONAL: INTEGRAÇÃO HORIZONTAL PARA CONSOLIDAR AÇÕES PREVENTIVAS

**FROM LOCAL TO REGIONAL:
HORIZONTAL INTEGRATION TO
CONSOLIDATE PREVENTIVE ACTIONS**

DO LOCAL PARA O REGIONAL: INTEGRAÇÃO HORIZONTAL PARA CONSOLIDAR AÇÕES PREVENTIVAS

Dada a natureza transfronteiriça que o lixo no mar apresenta, agir apenas localmente não é suficiente.

Unir esforços e pensar de forma integrada e a longo prazo é a chave para uma mudança efetiva, sobretudo em relação ao comportamento da sociedade e às práticas de gestão de resíduos. Para isso, o aprimoramento da governança e a coordenação entre diferentes autoridades se mostram essenciais.

Considerando-se que não há apenas uma abordagem válida de solução, cada esforço do poder público e da sociedade tem representado, dentro de cada realidade, uma busca pelas melhores estratégias, ações e normas de colaboração. Muitas das iniciativas, contudo, pecam por agir na correção e mitigação do problema, em vez de focar na prevenção, o que acaba gerando perda de recursos financeiros e de mão de obra, visto que o ciclo não termina: os resíduos continuam chegando, independentemente dos trabalhos realizados.

É nesse contexto que adquire papel importante uma **cooperação regional**, focada em uma agenda política que priorize investimentos na gestão adequada dos resíduos – o que é bastante significativo, pois se sabe que 80% do que vai para o mar têm origem no continente. A cooperação regional maximiza os esforços aplicados e gera resultados que podem se estender para além da área imediata da **governança regional**.

FROM LOCAL TO REGIONAL: HORIZONTAL INTEGRATION TO CONSOLIDATE PREVENTIVE ACTIONS

Given the cross-border nature of marine litter, acting only locally is not enough.

Joining efforts and thinking in an integrated and long-term way is the key to an effective change, especially in relation to society's behavior and waste management practices. For this, the improvement of governance and coordination between different authorities are essential.

Considering that there is not only one valid solution approach, efforts made by the government and the society have sought for the best strategies, actions and norms for collaboration. Many of the initiatives, however, act in the correction and mitigation of the problem, rather than prevention, which culminates in loss of financial resources and ineffective utilization of manpower; thus, the cycle does not end, as waste keep on being generated, regardless of the work performed.

It is in this context that **regional cooperation** plays an important role, focused on a political agenda that prioritizes investments in the proper management of waste – which is quite significant, as it is known that 80% of what goes to the sea originates in the continent. Regional cooperation maximizes the efforts and generates results that can extend beyond the immediate area of **regional governance**.



Mas, afinal, o que é governança? De forma ampla, a governança diz respeito à direção do comportamento da sociedade e das relações entre grupos dentro de uma área específica. Ela implica muito mais do que uma relação hierárquica e coercitiva entre governo e outros grupos na sociedade, em sua construção teórica: governança envolve diversidade e hibridismo, na medida em que ela também inclui mercados e redes.

No caso da gestão de resíduos, a governança diz respeito às complexas razões e condições de cooperação no cumprimento da responsabilidade pública de prover um sistema de gestão de resíduos adequado em terra e mar, bem como aos processos de tomada de decisão e implementação dessas decisões.

E quais são os passos para desenvolver e executar uma governança regional? Antes de qualquer coisa, é necessário conhecer a realidade do local ou dos locais envolvidos, por meio de um diagnóstico da situação do tema em relação ao qual se quer propor a governança.

Na sequência, devem-se realizar encontros entre as partes interessadas, com envolvimento de diferentes áreas de atuação, para apresentar o diagnóstico, definir e discutir quais são as prioridades na área de estudo e propor soluções. Nessa fase, é importante envolver atores que tenham o poder de tomar decisões e executar ações, a fim de que as propostas possam ser de fato implementadas. Representantes das secretarias relacionadas à gestão de resíduos sólidos, empresas concessionárias dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos, cooperativas/associações de catadores e organizações locais que atuam com o tema, entre outros, são atores fundamentais que devem ser incluídos nas discussões.

Foto 10. Reunião de lançamento das ações do projeto Lixo Fora D'Água na Baía da Ilha Grande/RJ, com presença de representantes das três municipalidades (Angra dos Reis, Paraty e Mangaratiba), universidades, setor privado e ONGs. Outubro, 2020.

Picture 10. Waste Free Water project launching meeting at Ilha Grande Bay/RJ, with the presence of representatives from the three municipalities (Angra dos Reis, Paraty and Mangaratiba), universities, private sector and NGOs. October, 2020.



But after all, what is governance? In broadly terms, governance concerns the direction of society's behavior and relationships between groups within a specific area. It implies much more than a hierarchical and coercive relationship between government and other groups in society: governance involves diversity and hybridity, as it also includes markets and networks.

In waste management, governance is related to the complex reasons and conditions for cooperation in fulfilling the public responsibility to provide an adequate waste management system on land and sea, as well as the decision-making processes and implementation of these decisions.

What are the steps to develop and execute regional governance? First and foremost, it is necessary to know the reality of the place or places involved, through a diagnosis of the situation of the topic in relation to which governance is to be proposed.

Thereafter, meetings should be held between the interested parties, from different areas of activity, to present the diagnosis, define and discuss the priorities in the study area, and propose solutions. At this stage, it is important to involve actors who have the power to make decisions and carry out actions, so that the proposals can actually be implemented. Representatives of departments linked to solid waste management, companies of urban cleaning and waste management services, cooperatives/associations of waste pickers and local organizations that work with the topic, among others, are key actors that should be included in the discussions.

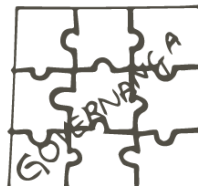
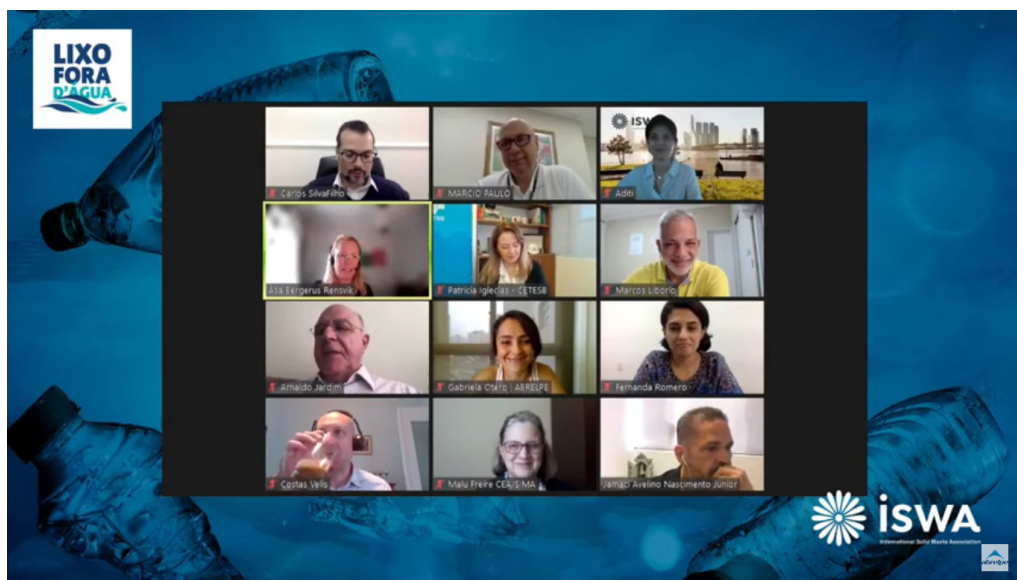


Foto 11. Print de reunião consultiva para elaboração da proposta de governança da Baía da Ilha Grande (RJ), em junho de 2021. O evento foi realizado de forma on-line em razão do isolamento social decorrente do contexto da pandemia de Covid-19.

Picture 11. Print of a consultative meeting for the elaboration of the Ilha Grande Bay governance proposal (RJ), in June 2021. The event was held online due to the Covid-19 pandemic.



Além disso, muito mais do que propor novas soluções, saber reconhecer ações, projetos e programas já existentes em um município ou em uma região é um passo essencial. Nem sempre é de novas propostas que um município precisa, mas de ideias que possibilitem aprimorar e replicar o que já existe.

Durante esses encontros, alguns eixos importantes devem ser considerados e levantados pelos atores em questão:

As principais premissas para uma governança de qualidade na gestão de resíduos sólidos voltada para a prevenção ao lixo no mar podem ser definidas assim:

- Aprova decisões orientadas ao consenso
- Responsável
- Transparente
- Sensível
- Equitativa e inclusiva
- Eficaz e eficiente
- Segue o Estado de direito
- É participativa

**Estrutura legal/
Legal Framework**

**Infraestrutura/
Infraestructure**

**Inclusão Social/
Social Inclusion**

**Banco de Dados/
Database**

In addition, besides proposing new solutions, knowing how to recognize actions, projects and programs that already exist in a municipality or region is an essential step. Not always does a municipality need new proposals; sometimes, existing programs just need ideas that would allow them to improve and replicate.

During these meetings, some important topics should be considered and raised by the actors in question:

The main premises for quality governance program in solid waste management aimed at preventing marine litter can be defined as follows:

- Consensus-oriented decision making
- Responsible
- Transparent
- Sensitive
- Equitable and inclusive
- Effective and efficient
- Law abiding
- Participatory

**Educação
Ambiental/
Environmental
Education**

**Comunicação/
Communication**

**Monitoramento/
Monitoring**

**Fórum de Discussão/
Discussion Forum**

Perguntas norteadoras

De forma geral, é interessante fazer perguntas norteadoras sobre cada eixo para identificar eventuais lacunas da gestão e trabalhar em cima delas. É o que veremos a seguir.

Estrutura legal – Dentre as questões legais que cabem ao município quanto à gestão de resíduos sólidos, há duas que merecem destaque, haja vista o impacto direto no oferecimento dos serviços (infraestrutura) e nos gastos públicos envolvidos. São elas: lei do grande gerador e estabelecimento de um instrumento de cobrança pelos serviços.

Grandes geradores produzem uma quantidade substancial de resíduos sólidos em uma região; portanto, é fundamental identificá-los e estabelecer responsabilidades claras para gerenciar esses resíduos. Seguindo o princípio do poluidor-pagador, o município pode cobrar uma taxa do grande gerador de resíduos com base no montante gerado e no custo de coleta, transporte, tratamento e disposição. Alternativamente, eles podem ser solicitados a contratar os serviços de prestadores privados, desonerando o sistema municipal, o que incentiva, de certa forma, a redução consciente da geração de resíduos.

Por sua vez, o estabelecimento de instrumento de cobrança pelos serviços (taxa ou tarifa, seja em boleto específico ou junto ao IPTU ou a serviços de tratamento de água e eletricidade, já é obrigatório por lei federal (Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco do saneamento básico). Esse instrumento garante a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e também a melhoria do seu oferecimento, uma vez que, com mais recursos chegando, mais investimentos em infraestrutura podem ser feitos.

Perguntas norteadoras – Existe lei do grande gerador de resíduos no município ou nos municípios da região? Há penalidades para os que não a cumprem? Há incentivos fiscais para os que a cumprem? Há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos?

Guiding questions

In general, it is interesting to ask guiding questions about each one of the topics to identify possible management gaps and work on them. That's what we'll see next.

Legal structure – Among the legal issues that a municipality has to deal with regarding solid waste management, two of them deserve to be highlighted, given the direct impact on the infrastructure and on the municipal budget: the specific law for the large waste generator and the establishment of a billing instrument for services.

Large generators produce a substantial amount of solid waste; therefore, it is essential to identify them and establish clear responsibilities for managing their waste. In accordance with the “polluter-pays principle”, the municipality can charge the large waste generator with a fee based on the amount generated and on the cost of collection, transport, treatment and disposal. Alternatively, large generators may be asked to contract the services of private companies, which in a way encourages the conscious reduction of waste generation.

On the other hand, the establishment of a billing instrument for services (the tax or tariff, whether via a specific payment slip or charged via the property taxes, or the water and electricity treatment services, is already mandatory by federal law No. 14.026 of July 15, 2020, which updates the basic sanitation framework). This instrument ensures the economic and financial sustainability of solid waste management and urban cleaning services, as well as the improvement of the offering; the higher the income, the bigger the investments in infrastructure can be provided.



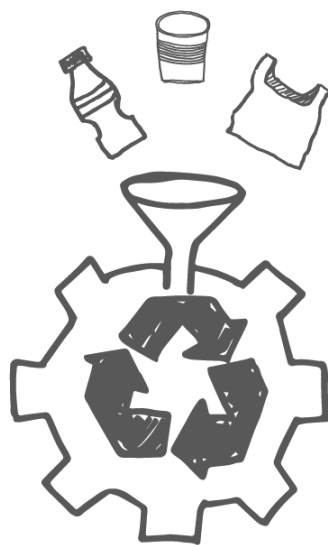
Guiding questions – Is there a law for large waste generator in the municipality or municipalities in the region? Are there penalties for those who do not comply? Are there tax incentives for those who comply? Are there charges for urban cleaning and solid waste management services?

Infraestrutura dos serviços – Pensar em infraestrutura dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é pensar, primeiro, se o que está sendo oferecido hoje é suficiente e se pode ser aprimorado e, segundo, se a hierarquia da gestão de resíduos tem sido respeitada, pois ambas as questões podem influenciar e desencadear falhas na gestão e consequente vazamento de resíduos sólidos para o mar.

É importante saber os seguintes pontos: como está cobertura da coleta regular; se há coleta seletiva e qual sua abrangência; quais as destinações finais dos resíduos e como elas funcionam; e se há estruturas que podem ser fontes de vazamento de resíduos. Além disso, o município e/ou região precisa se equilibrar entre a necessidade de **otimização** ou de **mudança** do sistema: a primeira implica melhorar a eficiência econômica e ambiental de um sistema em um determinado nível da hierarquia na gestão de resíduos, ao passo que a segunda consiste em elevar a hierarquia e o trabalho entre atores e setores para maiores níveis de sustentabilidade.

Para otimização do sistema, o município pode pensar em estabelecer uma Central Regional de Recuperação de Materiais que maximize a quantidade de recicláveis processados ao mesmo tempo que produz materiais que possam gerar receitas maiores. Tal central pode ainda ser construída para atender diversos municípios de uma região e conter soluções para receber resíduos orgânicos com tratamento biológico e, ainda, para preparar rejeitos como fonte de combustível para produção de energia.

Outro exemplo que pode ser considerado são as lixeiras de recicláveis em formato de peixe, prática já estabelecida em diversas cidades do litoral brasileiro. Esse equipamento público é educativo e deve ser projetado para não vaziar, evitando-se malhas grandes em sua estrutura.



Perguntas norteadoras: A coleta regular de resíduos é universalizada? Em áreas de difícil acesso, há modalidade específica para atender a população? Há coleta seletiva de resíduos? Se sim, como ela é feita? Para onde os resíduos da coleta regular e seletiva são levados? Há controle desse fluxo?

Infrastructure of services – To think about the infrastructure for urban cleaning services and solid waste management is, first and foremost, to think whether the existing services provided are sufficient and can be improved and, secondly, if the waste hierarchy is being respected, as both issues can influence and trigger failures that may lead to the consequential leakage of solid waste into the sea.

It is important to know the following points: what does the regular collection coverage look like; whether there is a separate collection and its coverage; waste final destinations and how they work; and whether there are structures that could be sources of waste leakage. In addition, the municipality and/or region needs to balance the need to **optimize** or **change** the system: the first implies improving the economic and environmental efficiency of a system at a certain hierarchy level of the waste management system, while the second refers to raising the work between actors and sectors to higher levels of sustainability.

To optimize the system, the municipality can consider establishing a Regional Material Recovery Facility that maximizes the amount of recyclables processed, while producing materials that can generate greater income. Such a center can also be built to serve several municipalities in a region and may contain solutions to receive organic waste for biological treatment, as well as to prepare waste to be used as fuel source for energy production.

Another example that can be considered are the fish-shaped bins for recyclable waste, a practice already established in several cities along the Brazilian coast. This public equipment is educational and must be designed not to leak, thus small wire mesh shall be used in its structure.

Guiding questions: Is regular waste collection standardized? In difficult access areas, is there a specific modal to serve the population? Is there a separate waste collection? If so, how is it done? Where is the waste taken to? Are there proper controls for this flow?



Fotos 12 e 13. Estruturas instaladas nas orlas de praias para receber resíduos recicláveis secos. É possível notar que sua malha foi projetada especialmente para recebimento de itens grandes e médios, como garrafas PET e latas de bebidas. O descarte de itens pequenos, como tampas de garrafas e canudos, não é indicado, pois os materiais passariam facilmente pela malha espaçada.

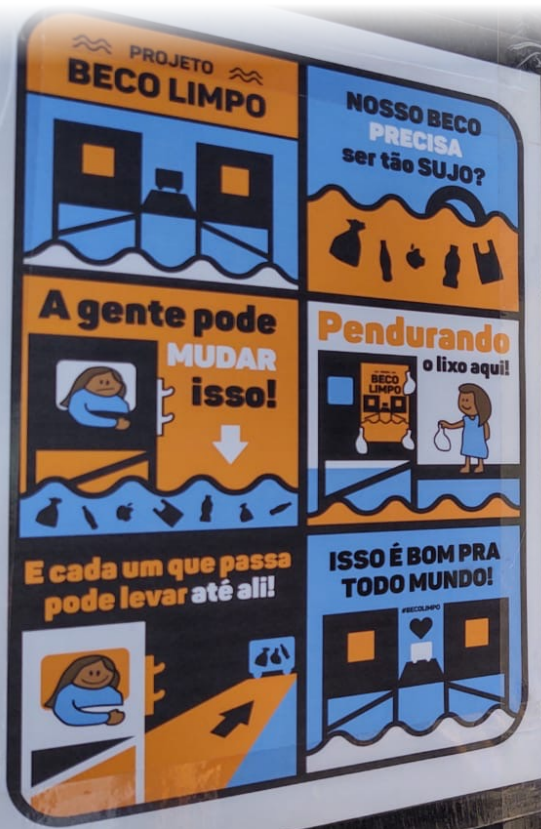
Pictures 12 and 13. Structures installed on the beach fronts to receive dry recyclable waste. You may notice that its net is specially designed to receive large and medium items such as PET bottles and beverage cans. Disposing of small items such as bottle caps and straws is not recommended, as the materials would easily pass through the fish-shaped bin wire mesh.

Educação ambiental – Outro pilar do combate ao lixo no mar que merece atenção por parte do poder público é a Educação Ambiental (EA), ainda incipiente e pouco difundida nos moldes preconizados pela Política Nacional de Educação Ambiental.

O público-alvo majoritário ainda são crianças em escolas, com práticas já bem estabelecidas, mas que podem ser aperfeiçoadas. A criação de projetos integrados a componentes curriculares é uma ótima ferramenta e um nicho a ser explorado. Entretanto, é fundamental expandir a atuação e envolver também as demais faixas etárias, com propostas que possam ir além de capacitações para a reutilização de materiais.

Especialmente em casos de educação não-formal, é preciso estimular a participação das pessoas por meio de projetos e atividades de EA que despertem o sentimento de pertencimento cidadão ao território. Dessa forma, é crucial que a problemática da poluição marinha seja incorporada nas políticas públicas de forma transversal; e, para isso, a EA e a comunicação com engajamento social devem caminhar lado a lado.

Perguntas norteadoras: Há uma Política Municipal de Educação Ambiental na cidade de estudo ou uma Política Intermunicipal na região? Quais são as práticas de EA no município ou região? Há práticas de educação não-formal?



Environmental education – Another pillar of the fight against marine litter that deserves attention by the public authorities is Environmental Education (EE), which is still incipient and not well disseminated in the molds recommended by the National Policy on Environmental Education.

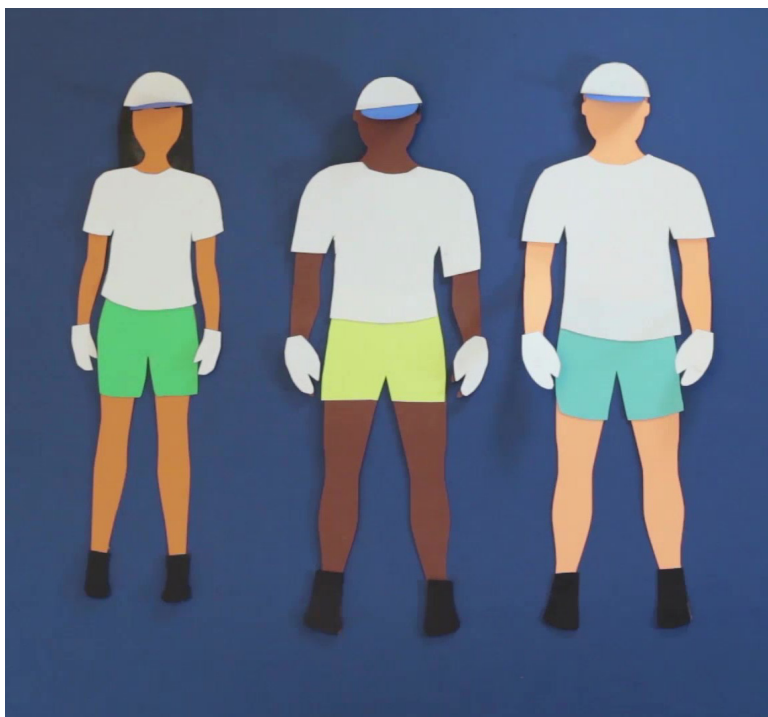
The majority of the target audience is school-age children, who are exposed to practices that are well established, but can still be improved. The creation of projects integrated to the course of study is a great tool and a niche to be explored. However, it is essential to expand the target audience and also involve other age groups, with proposals that can go beyond existing initiatives.

Especially in the case of non-formal education, it is necessary to encourage people's participation through EE projects and activities that stimulate the sense of belonging of a citizen to his/her community. Thus, it is crucial that the problem of marine pollution is incorporated in public policies in a transversal way; for that, EE and communication with social engagement must go hand in hand.

Guiding questions: Is there a Municipal Environmental Education Policy in the assessed city or an Inter-municipal Policy in the region? What are the EE practices in the city or region? Are there non-formal education practices?

Foto 14. Iniciativa de EA do projeto Beco Limpo, considerando diferentes idades e níveis de escolaridade dos moradores do Dique da Vila Gilda em Santos/SP.

Picture 14. Environmental Education initiative by the Beco Limpo project, which has taken into consideration the different ages and educational levels of the residents from the Dique da Vila Gilda stilt houses community in Santos/SP.



Comunicação – A comunicação social se baseia em diálogo e inteligência coletiva e identifica a participação social como meio para prover soluções para os mais variados tipos de desafios, incluindo aqueles relacionados à gestão de resíduos sólidos.

Nesse sentido, é importante que os municípios instrumentalizem a comunicação conciliada a todas as ações técnicas que desenvolvem, não como uma etapa final de um projeto, mas como algo que acompanha sua concepção e execução. É essencial manter transparência e um diálogo aberto com a população, possibilitando melhorias nas ações e no processo de sensibilização geral sobre o tema e, sobretudo, envolver profissionais especialistas no assunto, de acordo com os objetivos que se quer atingir com a comunicação – mudança de comportamento ou apenas informação?

É importante lançar mão de uma linguagem simples, universal e veiculada com ferramentas familiares à sociedade.



Fotos 15 e 16. Do estêncil à aplicação, um exemplo de comunicação social desenvolvida pelo projeto-piloto Beco Limpo, na comunidade Dique da Vila Gilda, em Santos (SP).

Pictures 15 and 16. From stencil to application, an example of social communication developed by the Beco Limpo pilot project, at the Dique da Vila Gilda stilt houses community, in Santos (SP).

Perguntas norteadoras: Quais são os canais atuais utilizados para comunicar sobre a gestão de resíduos sólidos do município/região? Quais são os recursos empregados (panfletos, cartazes, vídeos, palestras, podcasts etc.)? Quais são as informações que o município quer passar e qual é o objetivo final? Diferentes públicos são considerados?

Communication - Social communication is based on dialogue and collective intelligence and identifies social participation as a mean to provide solutions to different types of challenges, including those related to solid waste management.

Therefore, it is important that municipalities implement a communication program that is linked to all the technical actions being developed, not as a final stage of a project, but as something that goes along its conception and execution. It is essential to keep transparency and an open dialogue with the population, enabling improvements to the proposed actions and increasing the general awareness on the matter; and above all, it shall involve professionals who are experts on the subject, according to the objectives that one wants to achieve with the communication - behavior change or just information?

It is important to make use of a simple, universal language, conveyed with familiar tools to the society.



Guiding questions: What are the current channels being used to communicate about solid waste management in the municipality/region? What resources are used (flyers, posters, videos, lectures, podcasts, etc.)? What information does the municipality want to pass on to the stakeholders and what is the ultimate goal? Are different audiences considered?

Inclusão social – Buscar equilíbrio entre o desenvolvimento social, econômico e ambiental, especialmente nos assentamentos irregulares próximos a corpos hídricos, é fundamental para conter fontes de vazamento de resíduos sólidos. Nessas áreas, geralmente ocorre o escape de resíduos sólidos domiciliares para estuários e rios, devido à ausência da cobertura universalizada de coleta regular dos materiais, que são pouco ou nada valorizados.

Uma gestão baseada no compartilhamento de responsabilidades entre a comunidade e o poder público nessas localidades proporciona oportunidade de renda para pessoas em vulnerabilidade social, ao mesmo tempo que gera engajamento e confere legitimidade ao processo. Esse modelo de cultura organizacional objetiva promover a distribuição de hierarquias e de autonomia, sendo as decisões tomadas por consenso, de modo que auxiliem no melhor funcionamento e gestão da organização.



Foto 17. Capacitação de jovens da comunidade em noções de marcenaria, visando a construção de estruturas de gestão de resíduos para instalação nos becos das palafitas do Dique da Vila Gilda, em Santos/SP, no âmbito do projeto Beco Limpo.

Picture 17. Carpentry training for the community's youth, aiming at the construction of waste management structures to be installed in the alleys of the Dique da Vila Gilda stilts, in Santos/SP, within the scope of the Beco Limpo project.

Perguntas norteadoras: Onde estão localizadas as áreas de ocupação irregular e de vulnerabilidade socioeconômica no município/região? Elas estão próximas a corpos hídricos? Essas áreas são atendidas pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos? Há uma liderança local que viabiliza o acesso de equipes da prefeitura? Há áreas para desenvolver oficinas e encontros de discussão?

Social inclusion – Seeking a balance between social, economic and environmental development, especially in irregular settlements close to water bodies, is essential to contain sources of solid waste leakage. In these areas, domestic solid waste is usually carried out to estuaries and rivers due to the absence of a waste regular collection, which are little valued.

A management system based on responsibility sharing between the community and the government in such locations provides income opportunities for people in social vulnerability, while generating engagement and granting legitimacy to the process. This organizational culture model aims to promote the distribution of roles and autonomy, with decisions being taken by consensus, so that an organization may benefit from a better management program.

Guiding questions: Where are the areas of irregular occupation and socio-economic vulnerability located in the municipality/region? Are they close to water bodies? Are these areas covered by the urban cleaning and solid waste management services? Is there a local leadership figure(s) that enable access of teams from the city hall to the area? Are there available spaces to develop workshops and discussion meetings?



Banco de dados – Ter um banco de dados é extremamente importante, uma vez que essa ferramenta é fonte de informação e conhecimento que auxilia na tomada de decisões em níveis estratégicos e gerenciais e orienta o desenvolvimento de políticas públicas. No entanto, algumas secretarias municipais enfrentam dificuldades com a coleta e a organização de dados, por falta de recursos ou capacitação, acontecendo de perdê-los eventualmente. Por isso, é importante que os dados técnicos municipais sejam inseridos em planilha on-line ou em aplicativo/software desenvolvido para isso, com armazenamento que seja seguro e com backup e que possibilite o acesso direto das partes envolvidas.

Perguntas norteadoras: Existe algum controle de dados das coletas regulares e seletivas e da destinação final de resíduos? Se sim, há monitoramento desses dados ao longo do tempo? Se não, quais são os impedimentos? Onde o armazenamento de dados é feito? Há pessoas capacitadas para operar essa função? Os atores envolvidos na gestão de resíduos são integrados nesse processo?

Database – Having a database is extremely important, once it functions as a source of information and knowledge that helps the decision-making in strategic and managerial levels and guides the development of public policies. However, some municipal departments face difficulties with data collection, and storage due to lack of resources or training. Therefore, it is important that the municipal technical data is entered via an online spreadsheet or through an application/software specifically developed for this purpose, with a storage area that is safe and backed up, allowing direct access by the parties involved.

Guiding questions: Is there any data control on regular and separate collections and on the final waste disposal? If so, is this data monitored over time? If not, what are the barriers? Where is the data storage done? Are there people trained to operate this function? Are the actors involved in waste management integrated in this process?



Monitoramento – Com os dados e as informações em mãos, é preciso saber o que fazer com eles e acompanhá-los ao longo do tempo. A etapa de monitoramento é fundamental para a tomada de decisões e o desenvolvimento de estratégias de melhoria da gestão de resíduos sólidos. Nesse sentido, é de grande importância que o município planeje e conduza ações de monitoramento do lixo no mar de forma padronizada, permitindo comparações e harmonização de dados no decorrer do tempo e em toda a região. A metodologia do projeto apresentada no tópico 2.1. visa a esse monitoramento e possui baixo custo de implementação, além de ser de fácil execução.

The image shows four data collection sheets for different seasons: Primavera (Spring), Inverno (Winter), Outono (Autumn), and Verão (Summer). Each sheet has a table with columns for Material, Tipo, and Itens, and a summary table for the season.

MATERIAL	TIPO	ITENS
Plástico	HASTES	20
	FRAGMENTOS MOLES	18
	TAMPAS	10
Isopor	MARMITAS	13
	FRAGMENTOS	8
Metal	LACRES	5
Vidro		3
Bituca		
Outros	EFFENDORFS	7
	PELLETS	15

Perguntas norteadoras: Como organizar as informações coletadas e armazenadas no banco de dados? Há ciência do que fazer com esses dados?

Monitoring – With data and information in hand, it is necessary to understand what to do with them and how to follow them up over time. The monitoring stage is crucial for the decision-making and the development of solid waste management improvement strategies. In this sense, it is of great importance that the municipality plans and conducts actions to monitor marine litter in a standardized way, allowing for comparisons and harmonization of data over time and across the region. The project methodology presented in topic 2.1. is aimed this monitoring process and has a low cost of implementation, in addition to being easily carried out.

Guiding questions: How to organize the information collected and stored in the database? What to do with this data?

Fórum de discussão sobre o tema – A governança deve promover uma estrutura em torno da qual o poder público, a sociedade civil e o setor privado possam integrar para compartilhar seu trabalho e desenvolver aprendizagens mútuas. Tudo isso tendo em vista melhores práticas e informações técnicas sobre capacitação e também sobre meios jurídicos, políticos, comunitários, econômicos e de mercado para prevenção, redução e gestão do lixo no mar.

Nesse contexto, Comitês de Bacias Hidrográficas, por exemplo, possuem uma ancoragem legal em níveis federal e estadual, inclusive com possibilidade de acesso a recursos para fomentar projetos e ações que integram a manutenção da qualidade dos recursos hídricos e o combate ao lixo no mar. Alternativamente, é possível a criação de um novo fórum específico sobre o tema, sendo sua adesão voluntária, podendo ser incluídos representantes do poder público bem como de outros setores que miram os mesmos objetivos. Como resultado, grupos de trabalho internos podem ser criados em certos aspectos. Em perspectiva mais prolongada, esse fórum pode atuar como o início de uma cooperação formalizada, que pode terminar em uma estrutura reorganizada na qual os municípios envolvidos constituem uma autoridade intermunicipal de resíduos.

Perguntas norteadoras: Quais são as organizações de troca de informações já existentes no município ou região? Elas são regulamentadas? Existe espaço para inclusão de um comitê/coordenação de resíduos sólidos/lixo no mar? O que é melhor para o município/região: criar um fórum específico sobre o assunto ou integrar um já existe?



Discussion forum – the governance must promote a structure around which the public authorities, civil society and the private sector can interact to share their work and to develop mutual learning, fomenting best practices on topics such as technical information sharing & training; and the legal, political, economic & market influence for marine litter prevention, reduction and management.

In this context, the “Hidrographic Basin Committees”, for example, are well anchored at the federal and state level legal framework, with possible access to resources to promote projects and actions that integrate the maintenance of the quality of water resources and fighting the marine litter. Alternatively, it is possible to create a new forum specifically on the subject, with representatives of the public sector and other sectors that aim at the same objectives; as a result, internal working groups can be created for certain topics and discussions. For a long-term perspective, this forum can also act as the beginning of a formalized cooperation, which may lead to a reorganized structure in which the municipalities involved create an inter-municipal waste authority.

Guiding questions: What are the existing information exchange organizations in the municipality or region? Are they regulated? Is there space for the inclusion of a solid waste/marine litter committee/coordination? What is better for the municipality/region: creating a specific forum about the subject or integrating one that already exists?



ESTUDO DE CASO

Uma gestão de resíduos aprimorada: rotas tecnológicas e sistemas regulatórios que interrompem o caminho do lixo para corpos d'água

As cidades e as regiões populosas localizadas próximo a cursos d'água e zonas costeiras podem contribuir significativamente para o vazamento de resíduos nesses ambientes. E os desafios enfrentados que culminam na poluição hídrica, os quais são diversos, devem ser identificados a partir do diagnóstico. Somente com o conhecimento da situação vigente é que a proposta e a implementação de soluções podem acontecer e resultar em mudanças positivas. Afinal, diferentes problemas e realidades requerem soluções específicas.

CASE STUDY

An improved waste management: technological route and regulatory system that interrupt the waste path to the water bodies

Cities and populated regions located near watercourses and coastal areas can significantly contribute to the leakage of waste in these environments. And the challenges that culminate in water pollution, which are diverse, must be identified from the diagnosis. Only with knowledge of the current situation can the proposal and implementation of proper solutions result in positive changes. After all, different problems and realities require specific solutions.

Foto 18. Acúmulo de resíduos encontrados em um trecho do Igarapé do Gigante, no interior da Marina do Davi, um importante porto da cidade de Manaus (AM).

Picture 18. Waste accumulation found in a stretch of the "Igarapé do Gigante", inside the "Marina do Davi", an important port in the city of Manaus (AM).



Na cidade de Manaus (AM), o diagnóstico do sistema municipal de gestão de resíduos realizado em 2020 permitiu que se chegasse às seguintes constatações:

- a)** Existem desafios quanto ao cumprimento da lei por parte dos grandes geradores.
- b)** A cobertura dos serviços de coleta é próxima a 100%, ou seja, chega a quase todos os cidadãos e comércios. Apesar disso, o descarte irregular é um problema visível.
- c)** Os resíduos não coletados acabam nos cursos d'água e, ao serem transportados para outras áreas, contribuem para o agravamento do problema global causado pelo lixo no mar.
- d)** O índice de recuperação e reciclagem é baixo, e observa-se uma situação problemática do mercado, com ausência ou longa distância da indústria de reciclagem na região do município.
- e)** O aterro sanitário existente é um bom exemplo de operação com controle de lixiviado e coleta de gás. Porém, sua capacidade remanescente é restrita, e há necessidade de planejamento de novas soluções.

Os desafios identificados não podem ser enfrentados sem intervenções, e as ações não podem ser realizadas sem orientação clara para se alcançar a visão de um sistema integrado de gestão de resíduos.

Alguns caminhos são apresentados a seguir para o caso da capital amazonense, para o qual se propõe um conjunto de estratégias que buscam minimizar a geração de resíduos, aumentar a reciclagem e reduzir a disposição final desses materiais.

In the city of Manaus (AM), the diagnosis of the municipal waste management system carried out in 2020 provided the following findings:

- a)** There are challenges regarding compliance with the law by large generators.
- b)** The coverage of collection services is close to 100%; that is, it reaches almost all citizens and businesses. Despite this scenario, fly tipping is a visible problem.
- c)** Uncollected waste ends up in watercourses and, when transported to other areas, contributes to the worsening of the problem caused by marine litter.
- d)** The recovery and recycling rate is low, and there is a problematic situation in the infrastructure, as recycling industry is either absent or located far from the municipality.
- e)** The existing landfill is a good example of an operation with leachate control and gas collection. However, its remaining capacity is restricted, and there is a need to plan for new solutions.

The identified challenges cannot be addressed without interventions, and actions to achieve an integrated waste management system cannot be taken without a clear guidance.

Some paths are presented below for the Amazonas' capital case, which proposes a set of strategies that seek to minimize the generation of waste, increase recycling and reduce the final disposal of these materials.

CAMINHO 1

Redução do descarte irregular em todas as escalas

A redução do descarte irregular deve partir da definição de responsabilidades bem como de ações para sua prevenção.

Um conjunto de responsabilidades bem definidas é crucial para um sistema de gestão de resíduos funcionar: todo cidadão e todo comerciante, respeitadas as leis locais para grandes geradores, terão acesso ao sistema e serão obrigados a utilizá-lo.

a) Grandes geradores, como restaurantes e indústrias, são legalmente obrigados a seguir as regras definidas pela prefeitura de Manaus. No entanto, há a possibilidade de esses atores incorrerem em atividades ilegais, como descarte irregular. Essas práticas podem ser combatidas com medidas aprimoradas de monitoramento, o que faz com que o sistema de controle de fluxo já existente funcione para todos esses geradores.

b) As responsabilidades são definidas por leis e regulamentações. No entanto, indivíduos e residências nem sempre fazem uso dos sistemas de coleta disponíveis e descartam resíduos ilegalmente em ruas, margens de rios e outros locais impróprios. Uma medida regulatória deve estar em vigor para estabelecer consequências para esse tipo de poluição. Em muitos países, multas por descarte irregular são comuns e podem servir como um estímulo para a redução da prática e a disseminação da conscientização. Adicionalmente, em atenção às exigências do novo Marco Legal do Saneamento Básico [Lei nº 14.026/2020], propõe-se a criação de um instrumento de cobrança.

c) A implantação do princípio do poluidor-pagador indica que o custo deve ser arcado por quem gera os resíduos, de acordo com o nível de acesso de cada usuário ao sistema. Entretanto, o consumidor final não é o único “poluidor”, até porque, a legislação brasileira traz a responsabilidade compartilhada como princípio.

Já no que diz respeito às ações para prevenção do descarte irregular, são indicados:

- Campanhas de conscientização em escolas, instituições públicas e outros locais estratégicos.
- Sistemas de reembolso para embalagens de bebidas, possibilitando maior valorização dos resíduos, além de incentivos para redução e reutilização por meio de programas de reparo de materiais.
- Fiscalização e monitoramento permanentes, para medir a fonte e a quantidade de resíduos descartados irregularmente.

PATH 1

Fly tipping reduction at all scales

The fly tipping reduction should start with the definition of responsibilities as well as actions for its prevention.

A set of well-defined responsibilities is crucial for a functional waste management system: every citizen and commercial activity, respecting local laws for large generators, will have access to the system and will be obliged to use it.

- a) Large generators, such as restaurants and industries, are legally bound to follow the rules defined by the city of Manaus. However, there is the possibility that these actors may engage in illegal activities, such as fly tipping. These practices can be countered with improved monitoring measures, making the existing control system work for all these generators.
- b) Responsibilities are defined by laws and regulations. However, households do not necessarily make use of the available collection systems, illegally littering in streets, riverbanks, and other places. A regulatory measure must be in place to establish the penalties for this type of occurrence. In many countries, fines for littering are common and such measures can act as a necessary push to reduce littering and increase awareness. Additionally, in compliance with the requirements of the new Legal Framework for Basic Sanitation [Law nº 14.026 / 2020], the creation of a collection instrument is proposed.
- c) The implementation of the polluter-pays principle indicates that the cost should be carried by who generates the waste, following the level each user accesses system. However, the final consumer is not the only “polluter”, even because Brazilian legislation brings shared responsibility as a principle.

With regards to actions to prevent fly tipping, the following are indicated:

- Awareness campaigns in schools, public institutions and other strategic locations.
- Refund system for beverage cans and bottles, enabling greater waste recovery, as well as incentives for reduction and reuse through material repair programs.
- Permanent inspection and monitoring, to measure the source and quantity of irregularly discarded waste.

Campanha de combate ao descarte irregular de resíduos, veiculada no perfil da Secretaria Municipal de Limpeza Pública nas redes sociais. Nas imagens, é possível observar a predominância de materiais que poderiam ter sido valorizados, como plásticos. Fonte: @semulspmanaus

“Small wastes littered can generate big problems”. Social media campaign created by the City of Manaus Department of Public Cleansing to fight fly-tipping. In the pictures is possible to observe recyclable materials, predominantly plastics, that could have been valorized.

Source: @semulspmanaus



CAMINHO 2

Aumento da reciclagem de materiais, especialmente os plásticos

O aumento das taxas de reciclagem é um dos principais objetivos das propostas para Manaus. A questão é: como? Aparentemente, a infraestrutura existente para segregar os recicláveis secos não é suficiente, a qualidade do material selecionado é baixa e faltam opções de mercado. Como se nota, são muitos os desafios e obstáculos a serem superados, e todas as medidas estão interconectadas.

Em Manaus, o mercado de recicláveis é um dos principais desafios e depende da qualidade dos materiais. Neste ponto, é importante avaliar de que forma o atual sistema de coleta pode ser desenvolvido para alcançar melhor qualidade e maior participação da sociedade.

Para tanto, é proposta a definição de metas mensuráveis para 2030 para a reciclagem de papel, plástico, metal e outros materiais. Aliado a isso, sugere-se o estabelecimento de um sistema-piloto de recompensas pelos resíduos recicláveis entregues em locais específicos.

PATH 2

Increased material recycling, with a focus on plastics

Increasing recycling rates is one of the main goals of the proposals for Manaus. The question is: how to do it? It seems that the existing infrastructure for sorting dry recyclables is not large enough, that the quality of sorted material is poor, and that market options for recycled materials are lacking. As can be noted, many challenges and obstacles to overcome are observed, and all measures are connected.

In this municipality, the recyclables market is one of the main challenges, and it relies on the quality of the material. Thus, it is important to assess how the current collection system can be developed to achieve better quality and greater society involvement.

Therefore, the definition of measurable targets for 2030 for the recycling of paper, plastic, metal and other materials is proposed. Moreover, the creation of a pilot reward system for recyclable waste delivered to specific locations is also suggested.



Foto 19. Ponto de recebimento de materiais recicláveis, localizado na Marina do Davi. A iniciativa busca valorizar os materiais e reduzir o descarte irregular.
Picture 19. A drop-off point for recyclable materials, located at Marina do Davi. The initiative seeks to value materials and reduce fly-tipping.

CAMINHO 3

Resíduos como recursos

Há um grande potencial de aproveitamento dos resíduos, e as alternativas podem ser combinadas de acordo com a capacidade e as prioridades do município, seja com a reutilização de materiais secundários oriundos de reciclagem, seja com a produção de energia/combustível ou fertilizante, entre outras opções.

A recuperação energética por meio de tratamento térmico é uma alternativa na gestão integrada de resíduos, permitida por lei como destinação ambientalmente adequada. Portanto, a proposta é que sejam realizados estudos de viabilidade técnica, econômica e jurídica para implementação de uma planta de tratamento térmico na cidade.

Já em relação ao aterro sanitário, a planta possui sistema de captação de chorume e extração de gás, o qual é usado para geração de eletricidade para consumo interno. A geração de gás de aterro continua por muitos anos e pode aumentar com maior número de unidades de extração, o que contribui com a mitigação de emissões. Por essa razão, propõe-se que sejam avaliados a ampliação do sistema de coleta de gás e a forma como a energia pode ser utilizada externamente.

Finalmente, reconhecendo a importância do aproveitamento da fração orgânica dos resíduos, destaca-se o processo de biodigestão, cujos resultados são potencializados pela coleta separada de resíduos orgânicos. Em termos de produtos, a biodigestão produz biogás, que pode ser usado para fins energéticos, com geração de energia elétrica ou combustível. Já o biofertilizante pode ser utilizado diretamente na agricultura ou misturado a um produto composto para o mesmo propósito, sendo um excelente substituto para os fertilizantes tradicionais. Dessa forma, propõe-se a realização de estudos de viabilidade para coleta seletiva de resíduos orgânicos com geração de biogás e biofertilizante.



Foto 20. Compostagem em pequena escala já realizada pela Prefeitura de Manaus. Agosto, 2020.
Picture 20. Small-scale composting initiative carried out by the Municipality. August, 2020.

PATH 3

Waste as resources

There is great potential for waste reuse, and alternatives can be combined according to the municipality's capacity and priorities, either with the reuse of secondary materials from recycling, or with the production of energy/fuel or fertilizer, among other options.

Energy recovery through thermal treatment is an alternative in integrated waste management. The process allows, as a result of the high temperature, recommended by law as an environmentally sound final destination and, at the same time that there is a reduction in volume and generation of renewable energy. Therefore, the recommendation is to carry out technical, economic and legal feasibility studies for the implementation of a heat treatment plant in the city.

As for the landfill, the plant has a leachate capture and gas extraction system, which is used to generate electricity for internal consumption. Landfill gas generation lasts for many years and can increase with more extraction units, which contributes to emissions mitigation. For this reason, the evaluation of the gas collection system expansion, and the way in which energy can be used externally is proposed.

Finally, recognizing the importance of the organic waste fraction, the biodigestion process stands out, whose results are enhanced by the separate collection of organic waste. In terms of products, bio-digestion produces biogas, which can be used for energy purposes, generating electricity or fuel. Bio-fertilizers, on the other hand, can be used directly in agriculture or mixed with a compost product for the same purpose, as an excellent substitute for traditional fertilizers. Thus, it is proposed to carry out feasibility studies for the separate collection of organic waste eyeing the generation of biogas and biofertilizer.

Avaliação e recomendação

A mensagem é clara: são várias as ações que a prefeitura pode realizar para melhorar o sistema local de gestão de resíduos rumo a uma cidade limpa e segura para as pessoas e o meio ambiente. E as propostas não compõem um “livro de receitas”, mas sim um conjunto de recomendações técnicas que exigirão maior investigação, com vistas a uma implementação adequada.

Na prática, para quaisquer medidas a serem tomadas e para o sucesso em sua implementação, indicam se os seguintes critérios, em vista de garantias da sustentabilidade das ações a longo prazo:

Evaluation and recommendation

The message is clear: there are several actions that the city can take to improve the local waste management system towards a clean and safe city path for people and the environment. And the proposals are not a “cookbook”, but rather a set of technical recommendations that will require further investigation and proper implementation.

In reality, for any measures to be taken and the success of their implementation, the following criteria are indicated, ensuring the sustainability of long-term actions proposed:

Critério/Criteria	Questões relacionadas / Related Questions
Legitimidade/ Legitimacy	Em que medida os cidadãos e organizações, como ONGs, organizações de interesse e empresas apoiam a ação? To what degree do citizens and organisations, such as NGOs, interest organisations and companies accept the measure?
Transparência/ Transparency	Até que ponto os resultados alcançados, bem como os processos de sua implementação, podem ser observados externamente? To what degree are the outcomes and outputs of the measure as well as the processes used in the implementation are observable to outsiders?
Equidade/ Equity	De que forma os resultados e os custos das medidas são distribuídos? Todos os atores têm oportunidades iguais de participar e influenciar o processo utilizado pela administração? How are the outcomes and the costs of the measures are distributed? Do all participants have equal opportunities to take part in and influence the process used by the administration?

A recomendação geral é, portanto, considerar todos os efeitos que as medidas podem gerar: antecipados e imprevistos, dentro e fora da área-alvo e de natureza benéfica e/ou prejudicial. Com essa abordagem, as intervenções podem ser estabelecidas e consolidadas para o futuro, criando uma institucionalização da boa gestão de resíduos. A política dessa gestão deve ser permanente nas respostas, convergindo, aos poucos, em visões amplamente disseminadas, compartilhadas e assimiladas, a tal ponto que possam se naturalizar na vida cotidiana do município.

E um plano de gestão integrada de resíduos sólidos bem elaborado, pautado em investimentos assegurados por um contrato de longo prazo de limpeza urbana, é fundamental para o sucesso dessa jornada.

The general recommendation is, therefore, to consider all the effects that the proposed measures can generate: the anticipated and unforeseen, those applied inside and outside the target area, and those that are beneficial and/or of harmful nature. With this approach, future interventions can be established and consolidated, creating an institutionalization of proper waste management. The policy administration must be permanent in the answers, converging, little by little, in widely disseminated, shared and assimilated visions, to such a point where they can become natural in the daily life of the municipality.

And a well-designed integrated solid waste management plan, based on investments ensured by a long-term urban cleaning contract, is essential for the success of this journey.



PODEMOS IR ALÉM

WE CAN GO FURTHER



PODEMOS IR ALÉM

Usar tecnologias de inteligência de dados e posicionamento espacial constitui passo mais largo, que pode ser dado na prevenção ao lixo no mar, especialmente em localidades que já possuem dados consolidados de gestão de resíduos sólidos.

Duas ferramentas foram utilizadas pelo projeto LFD na Baía da Ilha Grande e em Manaus: a Calculadora de Poluição Plástica ou PPC (do inglês Plastic Pollution Calculator) e o modelo de Quantificação Espacial de Origens e Transporte de Poluição por Plástico ou SPOT (do inglês Spatio-temporal quantification of plastic pollution origins and transportation).

Calculadora de Poluição Plástica (PPC)

A Calculadora de Poluição Plástica da ISWA é um modelo para quantificação da poluição por plástico em níveis local e regional. Essa ferramenta avalia a poluição por tipos específicos de plástico, identificando as possíveis origens dentro de todo o sistema de gestão de resíduos. Isso inclui a quantificação do plástico que vaza para o meio ambiente e acaba não sendo gerenciado, cuja análise deve ser feita considerando-se a infraestrutura local dos serviços, as condições socioeconômicas da população e as práticas que podem contribuir para o vazamento de plásticos.

O gráfico a seguir ilustra os resultados gerados pela ferramenta e, nesse caso, mostra a composição dos resíduos plásticos que vazam para o meio ambiente no município de Manaus. Trata-se de uma análise preliminar que deve ser avaliada junto às coletas amostrais.

WE CAN GO FURTHER

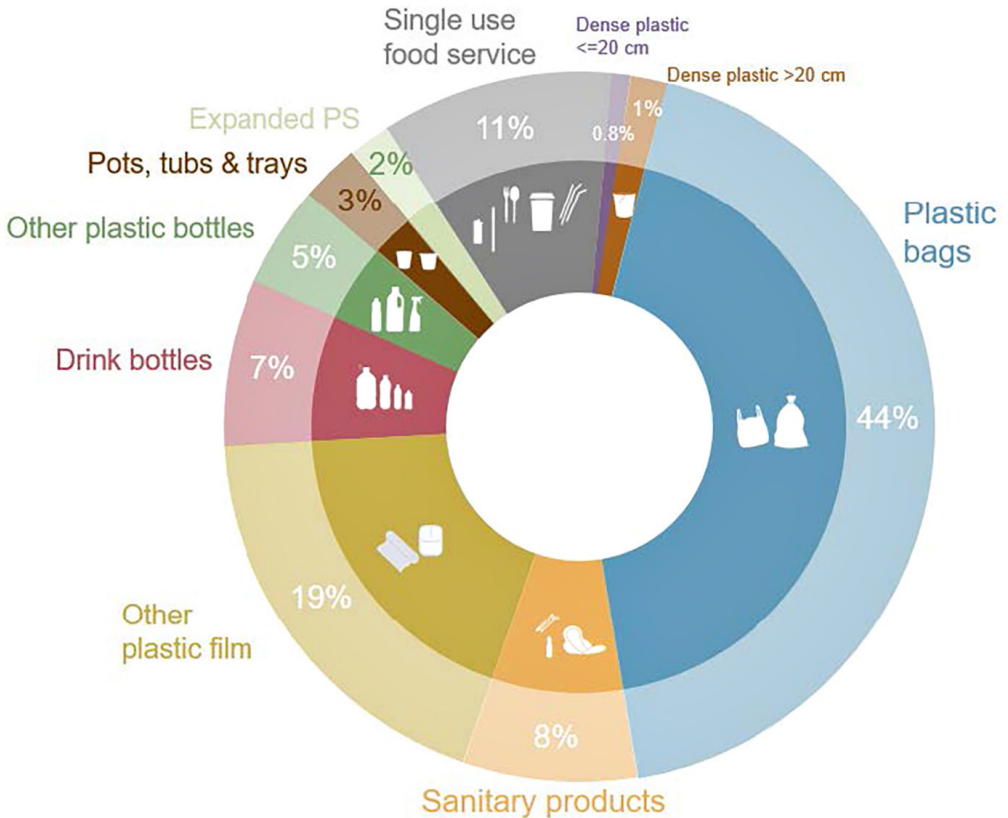
Using data intelligence and spatial positioning technologies constitutes the greatest step that can be taken in the prevention of marine litter, especially in locations that already have consolidated solid waste management data.

Two tools were used by the LFD project in Ilha Grande Bay and Manaus: the Plastic Pollution Calculator or PPC, and the Spatio-temporal quantification of plastic pollution origins and transportation, or SPOT.

Plastic Pollution Calculator (PPC)

The Plastic Pollution Calculator, from ISWA, is a model for quantifying plastic pollution at local and regional levels. This tool assesses pollution from specific types of plastic, identifying possible sources within the entire waste management system. This includes the quantification of the non-managed plastic that leaks into the environment, whose analysis must be made considering the local infrastructure of services, the socioeconomic conditions of the population and the practices that can contribute to the leakage of plastics.

The graph below illustrates the results generated by the tool and, in this case, shows the composition of plastic waste that leaks into the environment in the municipality of Manaus. This is a preliminary analysis that must be evaluated along with sample collections.



Quantificação Espacial de Origens e Transporte de Poluição por Plástico (SPOT)

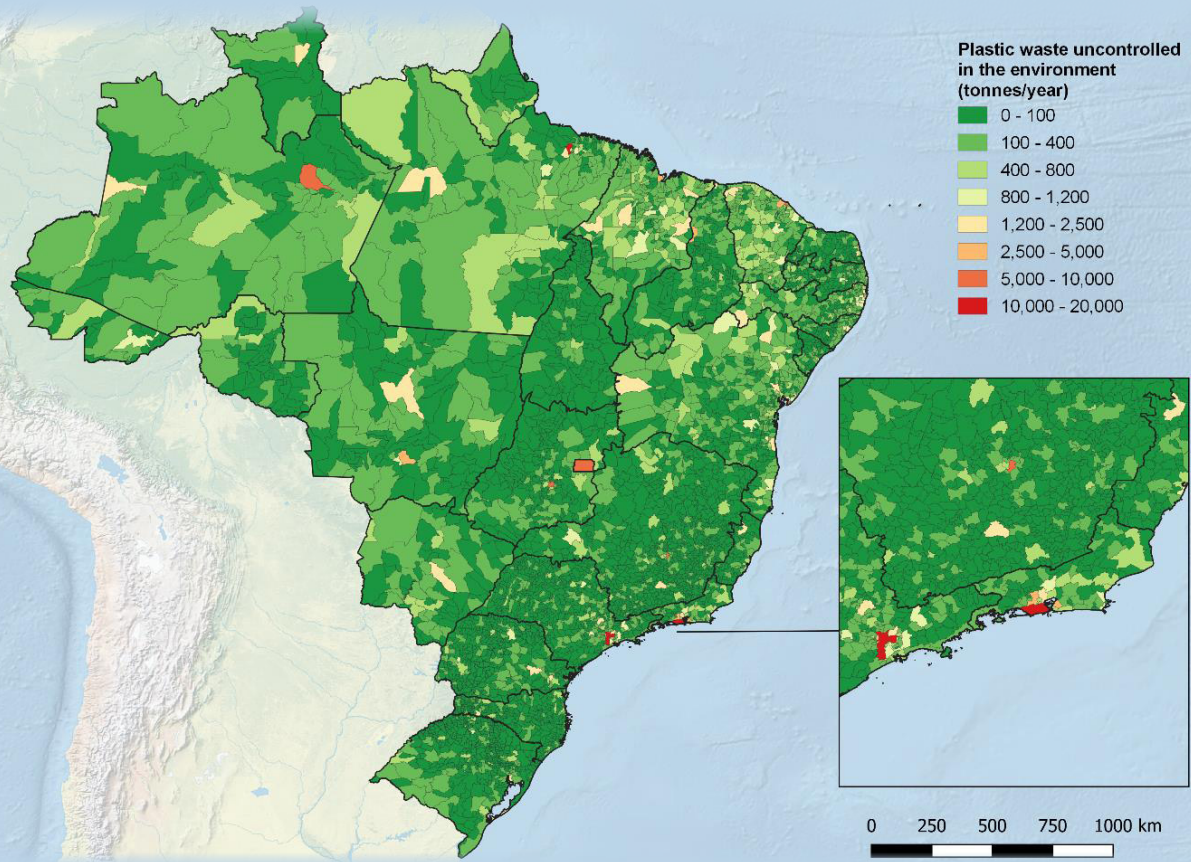
O modelo de Quantificação Espacial de Origens e Transporte de Poluição por Plástico é uma ferramenta global baseada em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Seu principal resultado são mapas que mostram a concentração do vazamento de plástico e sua movimentação no meio ambiente. Usando dados existentes, como o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, o SPOT pode fornecer visões globais de pontos críticos de poluição por plástico, incluindo sua origem, caminho e possíveis destinos.

O mapa ao lado retrata a quantidade per capita de resíduos plásticos no meio ambiente por municípios e regiões do Brasil, ano 2020.

As ferramentas apresentadas são, portanto, exemplos de instrumentos que podem contribuir para a construção de diagnósticos mais sofisticados da gestão de resíduos sólidos, e a escolha depende do objetivo e dos recursos disponíveis (financeiros e humanos).

A divulgação dos resultados obtidos a partir das ferramentas ou planilhas podem ser feitas por painéis interativos, os dashboards, que transformam dados em informações visuais e gráficas de fácil compreensão. O exemplo adiante apresenta a plataforma de monitoramento do governo federal do Brasil, no escopo da Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, um dos eixos da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana.

As ações de prevenção ao lixo no mar devem ser contínuas, e, para que isso aconteça de forma efetiva, o monitoramento é etapa fundamental. Estabelece-se, assim, um ciclo permanente, que vai da identificação de desafios a partir de diagnóstico – em menor ou maior complexidade –, análise e proposição de ações até o monitoramento em si. E esse conjunto e pacote de ações também oportuniza reflexões importantes, que podem ir além da questão dos resíduos propriamente, passando por fatores sociais e outros temas associados ao consumo, tudo contribuindo para que sejam traçados caminhos que levem a mudanças positivas e duradouras.



Spatio-temporal quantification of plastic pollution origins and transportation (SPOT)

The Spatio-temporal quantification of plastic pollution origins and transportation is a global tool based on Geographic Information System (GIS). Its main results are maps that show the concentration of plastic leakage and its movement in the environment. Using existing data such as the Panorama of Solid Waste in Brazil, SPOT can provide global views of plastic pollution hotspots, including its origin, path and possible destinations.

The map below depicts the per capita amount of plastic waste in the environment by municipalities and regions in Brazil, year 2020.

The tools presented are, therefore, examples of instruments that can contribute to the construction of more sophisticated solid waste management diagnoses, and the choice depends on the objective and available resources (financial and human).

The disclosure of the results obtained from the tools or spreadsheets can be done through interactive panels or dashboards, which turns data into visual and graphical information that is easy to understand. The example below shows the monitoring platform of the federal government of Brazil, within the scope of the National Plan to Fight Marine Litter, one of the pillars of the National Agenda for Urban Environmental Quality.



Actions to prevent marine litter must be continuous, and in order to be effective, monitoring is a fundamental step. Thus, a permanent cycle is established, which goes from the identification of challenges based on diagnosis – in lesser or greater complexity –, the analysis work and the proposal of actions, to the monitoring itself. And this set of actions also provide opportunities for important reflections, which can go beyond the issue of waste itself, such as social factors and other issues associated with consumption, which contribute to suggested pathways that lead to positive and everlasting changes.

Foto 21. Dashboard do painel de resultados das ações vinculadas ao Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar, do Ministério do Meio Ambiente. Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2021.

Picture 21. Dashboard of the actions results panel linked to the Ministry of Environment's National Plan to Fight Marine Litter. Source: Ministry of Environment, 2021.





🖱 lixoforadagua.com.br
📷 @lixoforadaguaoficial