

# Guia Nacional para Identificação de Pontos Críticos da Poluição Plástica e Modelagem de Ações

Introdução à metodologia

**Authors:**

Julien Boucher<sup>1</sup>; Melissa Zgola<sup>2</sup>; Xun Liao<sup>2</sup>; Anna Kounina<sup>2</sup>; Guillaume Billard<sup>1</sup>; Paola Paruta<sup>1</sup>; Alexandre Bouchet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> EA – Shaping Environmental Action

<sup>2</sup> Quantis International

**Revisores:**

Aldo Ometto (Universidade de São Paulo), Avantika Shastri, Chris Zurbrugg (Eawag), Costas Velis (Universidade de Leeds), Josh Cottom (Universidade de Leeds), Peter Ryan (Universidade de Cape Town), Philippa Notten (The Green House), Sarah Archer (Zero Waste Scotland), Steffen Blume (GIZ), Tessa Goverse (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), Yuki Hamilton Onda Kabe (Braskem)

Esta publicação é supervisionada pela Life Cycle Initiative [Iniciativa do Ciclo de Vida] do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente(PNUMA);e pela Unidade de Consumo e Produção (Divisão Econômica): Feng Wang, Lloreng Mila I Canals, Sandra Averous, Ran Xie, Elisa Tonda; e a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), Lea Dubois, Janaka de Silva. Este relatório foi elaborado com o apoio financeiro da contribuição da Noruega para o PNUMA.

Citação recomendada: *United Nations Environment Programme [Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente](2020). 2020). National guidance for plastic pollution prevention and shaping action - Introduction report. Boucher J.,; M. Zgola, et al. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.*

Design e layout: Anna Mortreux / Anagram

Design da capa: Anna Mortreux / Anagram

Impresso pela: UNESCO

**Copyright © Programa Das Nações Unidas Para o Meio Ambiente, 2020**

Esta publicação pode ser reproduzida na íntegra ou parcialmente, e em qualquer forma, para fins educacionais ou sem fins lucrativos, sem autorização especial do titular dos direitos autorais, desde que a confirmação da fontes seja realizada. O programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente gostaria de receber uma cópia de qualquer publicação que utilize essa publicação como fonte.

Nenhuma utilização desta publicação pode ser feita para revenda ou para qualquer outro fim comercial sem autorização prévia por escrito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

**Isenção**

As designações empregadas e a apresentação do material desta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente sobre o status jurídico de qualquer país, território, cidade ou área sob a autoridade desse, tampouco à delimitação de suas fronteiras ou limites. Além disso, as opiniões expressadas não representam necessariamente a decisão ou a política declarada do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, e nem a citação de nomes comerciais ou de processos comerciais constitui um aval.

ISBN No: 978-92-807-3793-6

# **Guia Nacional para Identificação de Pontos Críticos da Poluição Plástica e Modelagem de Ações**

Introdução à metodologia



# PREFÁCIO

A poluição plástica é um desafio ambiental chave que tem recebido atenção significativa do público nos últimos anos. Embora seja muitas vezes atribuída a um modelo econômico “explorar-produzir-descartar”, o vazamento de plástico é um problema complexo com múltiplas fontes e atores envolvidos. Enfrentar esse desafio exige que todas as partes interessadas unam forças para intervir em vários níveis.

A Resolução nº 6 sobre os resíduos plásticos marinhos e microplásticos, adotada na quarta sessão da Assembleia do Meio Ambiente da ONU em 2019, salientou a importância de uma metodologia harmonizada para medir os fluxos de plástico e vazamentos ao longo da cadeia de valor. No entanto, os países e as cidades ainda são confrontados por uma lacuna de conhecimento fundamental para a compreensão da magnitude do desafio e da necessidade de ferramentas para abordar as principais fontes do problema.

Desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em conjunção com a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), o Guia Nacional para Identificação de PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA e Modelagem de Ações contribui para o preenchimento dessa lacuna. O Guia fornece uma estrutura metodológica e instrumentos práticos aplicáveis em diferentes escalas geográficas.

Além disso, o Guia vai um passo além da quantificação e qualificação da poluição plástica. Ele também oferece uma interface eficaz entre as avaliações baseadas em ciências e a elaboração de políticas. A base do Guia começa com o mapeamento dos vazamentos de plástico e dos seus impactos em toda a cadeia de valores, recolhendo e analisando dados relevantes sobre a produção, consumo, gestão e a eliminação de resíduos plásticos, além de priorizar os pontos críticos. O Guia capacita os governos, em colaboração com as principais partes interessadas, a identificar e implementar intervenções e instrumentos correspondentes para abordar os pontos de acesso prioritários. Uma vez que os decisores estejam munidos de conhecimentos confiáveis sobre o seu status, utilizando o Guia, esses podem estabelecer metas, acordar e implementar ações e acompanhar os progressos.

A recente pandemia da COVID-19 nos lembra, mais uma vez, que vivemos num mundo em rápida mudança, no qual as emergências e os desafios de sustentabilidade estão intimamente ligados à saúde do nosso meio ambiente e ao bem-estar humano. Esse Guia capacita usuários a localizar os pontos críticos mais relevantes em circunstâncias mutáveis, nessas emergências, com dados e análises atualizados, como também ajudam a definir soluções para atender às necessidades novas e urgentes de um país ou cidade. A metodologia também permite rastrear o consumo de plástico em vários setores, como a saúde, agricultura e alimentação, logística e transporte, assim como nas famílias, a fim de desenvolver soluções correspondentes para reduzir os impactos adversos.

Prevedemos que os governos, indústrias e outras partes interessadas relevantes acharão esse Guia útil na elaboração de estratégias locais e nacionais para fechar a torneira e melhorar a circularidade do plástico. Com base no presente Guia, o PNUMA e a UICN se comprometem a reforçar ainda mais a harmonização da metodologia em nível global, em conjunção com parceiros e partes interessadas, apoiando simultaneamente a coleta e o compartilhamento de dados que abordem as prioridades locais e nacionais. Almejamos nos envolver com todos vocês em nossa luta comum contra a poluição plástica.



**Ligia Noronha**  
Diretora, Divisão Econômica  
Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente.



**Stewart Maginnis**  
Diretor Global do Grupo de Soluções Baseadas na  
Natureza União Internacional para a Conservação da  
Natureza



# ÍNDICE

Prefácio	3
Resumo	6
Resumo técnico	7
<b>1. Introdução</b>	<b>10</b>
1.1 Histórico	10
1.2 Objetivo Geral do Guia	10
1.3 Objetivos e valor agregado do Guia	11
<b>2. A estrutura do guia</b>	<b>12</b>
2.1 Três questões gerais como a espinha dorsal do fluxo de trabalho	12
2.2 Os nove módulos técnicos e estratégicos	13
<b>3. Onde agir? Identificação dos PONTOS CRÍTICOS [Hotspots]</b>	<b>15</b>
3.1 A lógica e o processo dos pontos críticos	15
3.2 As cinco categorias de pontos críticos	16
3.2.1 Polímero, aplicação e pontos críticos setoriais	16
3.2.2 Pontos críticos regionais	19
3.2.3 Pontos críticos de gestão de água	21
3.4 Formulação de pontos críticos passíveis de ação	22
3.5 Avaliação da qualidade dos pontos críticos	24
<b>4. O que fazer? Priorização das INTERVENÇÕES</b>	<b>26</b>
4.1 Corresponder os pontos críticos às intervenções genéricas	26
4.2 Especificar e equilibrar as intervenções	28
4.3 Priorizar as intervenções	29
<b>5. Como fazê-lo? Convergência dos INSTRUMENTOS</b>	<b>30</b>
5.1 Corresponder as intervenções aos instrumentos	30
5.2 Especificar os instrumentos	31
5.3 Priorizar os instrumentos	32
<b>6. Descrição dos Módulos, Ferramentas e Organização do Projeto</b>	<b>33</b>
6.1 Descrição dos módulos e ferramentas disponíveis	33
6.2 Como criar um projeto em nível nacional, subnacional ou local?	38
Glossário	41
Referências	45

# RESUMO EXECUTIVO

A atenção à poluição plástica intensificou-se nos últimos anos entre os governos nacionais e a comunidade global. O Guia **Nacional para Identificação de PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA e Modelagem de Ações** (doravante referido como “o Guia”) destina-se a prover uma estrutura para os métodos de identificação dos pontos críticos [hotspots] de vazamento de plástico, encontrando seus impactos ao longo de toda a cadeia de valor do plástico e, em seguida, dando prioridade às ações, uma vez que esses pontos críticos foram identificados. O guia surgiu do nosso desejo de enfrentar o desafio de definir uma estratégia eficaz para lidar com a poluição plástica, de forma sistêmica. Destina-se a permitir que países, regiões ou cidades adotem e utilizem essa estrutura, ou enquadramento, nas suas respectivas realidades.

Atualmente, várias organizações e iniciativas procuram desenvolver metodologias e abordagens para lidar com o fluxo e vazamento de plásticos. Elas buscam tratar a complexidade da cadeia de valor dos plásticos; as magnitudes não quantificadas dos impactos no meio ambiente, incluindo os ecossistemas marinhos. Existe uma clara necessidade de uma melhor compreensão das origens dos principais vazamentos plásticos, bem como de um conhecimento mais preciso sobre quais ações terão o maior impacto. Este Guia tenta endereçar essa necessidade.

Os países, regiões e cidades se beneficiarão dessa quantificação mais harmonizada dos vazamentos de plástico e seu impacto, permitindo-lhes estabelecer uma base de referência para a avaliação comparativa e monitoramento do progresso das intervenções. Como

demonstrado no Guia, a avaliação e o monitoramento deverão ser abrangentes, consistentes, comparáveis e fidedignos, baseados em uma metodologia que harmoniza os dados, instrumentos e recursos existentes. O Guia adota uma abordagem holística, abrangendo os principais tipos de polímeros e produtos plásticos, assim como o vazamento e impactos desses ao longo de toda a cadeia de valor. O Guia é focado em ações e auxilia os usuários com um fluxo de trabalho replicável, com um conjunto de ferramentas e modelos para a coleta de dados, análise, diagnóstico, planejamento e implementação.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e a Iniciativa para o Ciclo de Vida desenvolveram o Guia conjuntamente: uma estrutura metodológica harmonizada a ser aplicada no mundo real.

Esse Guia contribuirá para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 12, o qual se foca em assegurar padrões sustentáveis de produção e consumo, além do ODS 14, que busca conservar e utilizar os serviços dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos de forma sustentável. O Guia também contribuirá para a implementação das resoluções aprovadas na quarta sessão da Assembleia-Geral das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEA4), em Março de 2019, incluindo, mas não limitando-se, à resolução sobre a produção e o consumo sustentáveis, entre outras (UNEP/EA.4/ Res. 1), à resolução sobre o lixo plástico marinho e microplásticos (UNEP/EA.4/ Res. 6) e à resolução sobre o tratamento da poluição plástica de produtos de uso único (PNUMA/AM.4/ Res 9).

## VALOR AGREGADO DO GUIA

### HOLÍSTICO



#### Aborda todos os tipos de vazamentos plásticos, incluindo:

Resíduos mal geridos (utilização única, embalagens, outros). Microplásticos primários provenientes da abrasão (pneus, têxteis, outros) e utilizados intencionalmente (cosméticos); Plásticos perdidos acidentalmente (redes de pesca, pellets primários). Todos os polímeros e produtos plásticos (macroplásticos e microplásticos) e setores relevantes.

### SISTÊMICO



#### Ajuda as principais partes interessadas a desenvolver uma abordagem sistêmica para resolver a poluição plástica

Por um lado, a granularidade permite o foco em polímeros específicos ou aplicações plásticas. Por outro, a perspectiva do ciclo de vida permite abranger toda a cadeia de valor plástica.

### PRÁTICO



#### Guia o usuário por meio de um fluxo de trabalho replicável, incluindo ferramentas de coleta de dados, diagnóstico, planejamento e implementação

Fornece uma estrutura clara para engajar várias partes interessadas em um processo complexo. Ajuda a priorizar o esforço de coleta de dados no que é realmente relevante para reverter a poluição plástica.



# RESUMO TÉCNICO

A atenção à poluição plástica intensificou-se nos últimos anos entre os governos nacionais e a comunidade global. Definir uma estratégia eficaz para abordar a poluição plástica de forma sistêmica continua a ser um desafio devido à complexidade da cadeia de valor dos plásticos e às magnitudes não quantificadas dos impactos no meio ambiente, incluindo os ecossistemas marinhos.

Existe uma necessidade clara de melhor compreender as origens dos principais vazamentos de plástico, assim como de um conhecimento mais preciso sobre quais ações terão maior impacto. Atualmente, várias organizações e iniciativas buscam desenvolver metodologias e abordagens para avaliar o fluxo e o vazamento de plásticos. As partes interessadas em nível nacional, subnacional e local poderão se beneficiar de uma quantificação mais harmonizada dos vazamentos de plástico e seu impacto para estabelecer uma base de referência para a avaliação comparativa e o monitoramento dos progressos das intervenções. Tal avaliação e monitoramento deverá ser consistente, abrangente, comparável e fidedigna, baseada em uma metodologia que harmoniza os instrumentos e recursos existentes.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e a Iniciativa para o Ciclo de Vida - desenvolveram conjuntamente uma estrutura metodológica harmonizada: o **“Guia Nacional para Identificação de PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA e Modelagem de Ações”** (doravante denominado “o Guia”). O Guia permite aos usuários em nível nacional, subnacional ou local, dar prioridade às ações por meio da identificação de pontos críticos de vazamentos de plástico e impactos ao longo de toda a cadeia de valor do plástico.

## Definições-chave:

Os **pontos críticos** [hotspots] referem-se aos polímeros plásticos mais relevantes, aplicações, setores industriais, regiões ou fases de gestão de resíduos que provocam o vazamento de plásticos no meio ambiente (incluindo o meio ambiente terrestre, aéreo, aquático e marinho), assim como os **impactos** associados, por intermédio do ciclo de vida dos produtos plásticos.

As ações destinadas a abordar os pontos críticos são consideradas em termos de intervenções e instrumentos.

As **intervenções** são ações concretas que podem ser tomadas para mitigar pontos críticos e devem ser priorizadas e projetadas para abordar os pontos críticos mais significativos da cadeia de valor do plástico.

Os **instrumentos** são a forma pela qual uma intervenção pode ser implantada na prática por meio de medidas regulatórias, financeiras ou informativas específicas, à luz de fatores contextuais como as dinâmicas do país e medidas pré-existentes. Como exemplo ilustrativo, um país pode identificar “garrafas de polietileno mal geridas” como um dos seus pontos críticos. Uma intervenção relevante pode representar um aumento na taxa de coleta do frasco. Um instrumento relevante pode ser o estabelecimento de um sistema de devolução de garrafas baseado em caução.

## Estrutura do Guia

O Guia é estruturado em torno de nove módulos individuais, cada um com um conjunto de ferramentas de suporte.

Esses módulos e ferramentas facilitam um fluxo de trabalho replicável que foi estruturado em três fases correspondentes a três questões gerais:

**1 ONDE AGIR?**

**2 O QUE FAZER?**

**3 COMO FAZÊ-LO?**

Essas perguntas funcionam como uma espinha dorsal do Guia, com as respostas fornecidas na forma de Pontos Críticos (referindo-se à pergunta “Onde agir?”), Intervenções (referindo-se à pergunta “O que fazer?”), e Instrumentos (referindo-se à pergunta “Como fazê-lo?”).

O fluxo de trabalho também pode ser visto em termos de seus componentes técnico (módulos T1 a T6) e componentes estratégicos (módulos S1 a S3), os quais exigem a contribuição de especialistas técnicos e tomadores de decisão.

## FASE 1: Pontos críticos | ONDE AGIR?

Essa fase consiste em três etapas: coleta de dados (módulos T1 e T2), modelagem de vazamentos e impactos (módulos T3 a T6) e priorização de pontos críticos (módulo S1).

- 1. Coleta de Dados (T1-T2):** obtenção de dados e informações para melhor compreender a cadeia de valor do plástico nas fases de produção, consumo e descarte de produtos plásticos, bem como o sistema de gestão de resíduos. Essa etapa prepara o registro de dados e informações para a análise quantitativa a nível nacional, subnacional ou local, para a identificação de pontos críticos nos módulos T3-T6.
- 2. Modelagem de vazamentos e impactos (T3-T6):** análise das principais fontes de vazamento e dos possíveis impactos associados, tanto para os macropolásticos como para os microplásticos. Com base nos dados recolhidos em T1-T2, os módulos T3-T6 apresentam uma lista de pontos críticos em cinco categorias: polímeros, aplicações, setor industrial e regional e pontos críticos de gestão de resíduos
- 3. Priorização de pontos críticos (S1):** envolver as partes interessadas na priorização e formulação de pontos

críticos de forma explícita e estratégica, considerando o conhecimento das partes interessadas sobre as políticas locais e o contexto socioeconômico.

## FASE 2: Intervenções | O QUE FAZER?

O Guia propõe uma rica gama de potenciais intervenções baseadas em pesquisas extensas e consultas (ver, por exemplo, Wang et al., 2019), assim como um processo para identificar o déficit atual de intervenções, identificar novas e priorizar ações. Seja em nível nacional, subnacional ou local, o módulo S2 permite concentrar-se nas intervenções relevantes e abordar a cadeia de valor completa de forma sistêmica, incluindo as fontes, a utilização e/ou o fim da vida útil dos plásticos.

## FASE 3: Instrumentos | COMO FAZÊ-LO?

Ao longo dessa última fase no módulo S3, o Guia disponibiliza informações sobre as principais estratégias para o engajamento das partes interessadas e a identificação de medidas regulatórias, financeiras ou informativas adequadas, para implantar, com êxito, as intervenções planejadas.

### ESQUEMA DO GUIA: FLUXO DE TRABALHO, ATIVIDADES-CHAVE E PRINCIPAIS RESULTADOS



## Usuários do Guia

Os principais usuários do Guia são os governos. Eles podem usar os resultados da análise para projetar, planejar e implementar instrumentos políticos e ações para reduzir a poluição plástica. O Guia foi projetado para ser utilizado principalmente em nível nacional, mas a abordagem pode ser adaptada para decisores políticos em nível subnacional e local, assim como as partes interessadas do setor privado, do meio acadêmico e das ONGs.

Para implementar o Guia, três equipes são necessárias:

- **Uma equipe coordenadora** para gerir e coordenar o projeto; é tipicamente constituída por agências regionais, organismos governamentais e ONGs.
- **Uma equipe técnica** a especializar-se nos aspectos de pesquisa e análise; é tipicamente constituída por institutos de pesquisa, universidades, empresas de consultoria e peritos das instituições supramencionadas.
- **Um grupo consultivo** de partes interessadas relevantes para assistir no processo de tomada de decisão das equipes **Técnica e Coordenadora**. Tipicamente, deve incluir membros do governo, ONGs, representantes do setor privado, indústria plástica local e associações de gestão de resíduos.

## Três documentos distintos dizem respeito às orientações

O Guia é composto por três documentos:

1. **Introdução ao Guia** (*este documento*): Este documento apresenta uma visão geral do enquadramento metodológico, de sua estrutura e fluxo de trabalho, funcionando como manual e referência rápida para os usuários.
2. **Módulos**: Os nove módulos (T1-T6 e S1-S3) fornecem um escopo e definições detalhados, instruções de coleta de dados e abordagens de modelagem sobre as três questões gerais abordadas no enquadramento metodológico (ou seja, “Onde agir?”, “O Que fazer”, e “Como Fazê-lo”). Essas são projetadas para fornecer especialistas com uma explicação completa das etapas de modelagem detalhadas, fórmulas matemáticas e parâmetros da metodologia. Os módulos são fornecidos no formato dos documentos do Microsoft PowerPoint.
3. **Modelos de planilhas** para modelagem e coleta de dados: Esses modelos e planilhas funcionam como ferramentas práticas para orientar o usuário no

projeto. Três tipos de ferramentas são propostas: (1) Ferramentas de entrada de dados com modelos de coleta de dados e bibliotecas genéricas de dados, (2) Ferramentas de avaliação para realizar a modelagem e os cálculos necessários, e (3) Ferramentas de saída de dados, que geram gráficos com resultados e assistem o usuário a tirar conclusões.

Os módulos, planilhas e modelos estão sujeitos a mudanças ao longo do tempo para acomodar melhorias à metodologia, refinados a partir dos aprendizados de projetos-piloto e outras aplicações nos países. O desenvolvimento desse Guia foi realizado por meio de um estudo documental abrangente de metodologias e ferramentas existentes, consulta de partes interessadas e especialistas, e testes preliminares de pilotos. A versão mais recente dos módulos e ferramentas será disponibilizada no website da Iniciativa para o Ciclo de Vida (<https://plastichotspotting.lifecycleinitiative.org/>).

## Estrutura da Introdução ao Guia (este documento)

Este documento introdutório apresenta uma visão geral de alto nível do “Guia Nacional para Identificação de PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA e Modelagem de Ações”. Ele fornece ao leitor uma visão geral dos nove módulos. O relatório é estruturado da seguinte forma:

### SEÇÃO 1

introduz as lacunas de conhecimento para abordar a poluição plástica e fornece o contexto e os objetivos do Guia.

### SEÇÃO 2

fornece uma visão geral do Guia com sua estrutura e fluxo de trabalho.

### SEÇÃO 3

explica os elementos-chave da análise de pontos críticos.

### SEÇÃO 4

foca na priorização das intervenções.

### SEÇÃO 5

introduz o processo de desenvolvimento de instrumentos.

### SEÇÃO 6

oferece conselhos práticos para a aplicação do Guia nos níveis nacional, subnacional ou local.

### SEÇÃO 7

consiste num glossário dos termos-chave utilizados.

# INTRODUÇÃO

## 1.1 Histórico

Abordar a poluição plástica é uma necessidade urgente, considerando o nível crescente de plásticos que acabam no meio ambiente (ou seja, o “vazamento”) e os efeitos nos ecossistemas e na saúde humana (ou seja, os “impactos”). Não existe uma solução única para a poluição plástica. A poluição plástica e as respectivas soluções para resolver esse problema podem ser descritas da seguinte forma:

### Por vazamento plástico

nos referimos a uma quantidade de plástico entrando nos oceanos, bem como outros compartimentos ambientais (por exemplo, rios, solo, ar).

### Por impacto plástico

nos referimos a um efeito potencial que o vazamento plástico pode ter nos ecossistemas e/ou na saúde humana.

#### 1. MATIZADAS

as soluções para este problema exigirão esforços multifacetados e colaboração entre as partes interessadas em toda a cadeia de valor, incluindo tanto a montante como a jusante.

#### 2. ESPECÍFICAS

o plástico é utilizado em diferentes formas (polímeros) e para muitas aplicações diferentes<sup>1</sup> com diferentes taxas de vazamento e impactos.

#### 3. CONTEXTUALIZADAS

a poluição plástica é um problema geograficamente específico. A topografia, as condições climáticas, os regulamentos locais, as infraestruturas em vigor e os comportamentos culturais são os principais determinantes do vazamento plástico e impactos associados

A poluição plástica é transfronteiriça e transversal, e requer soluções sistêmicas que abranjam políticas, tecnologias, gestão, financiamento, conhecimentos e pesquisa, sensibilização e mudança de comportamento (PNUMA, 2019). Dada a crescente conscientização sobre a poluição dos plásticos e a urgência de abordá-la, as partes interessadas em todos os governos, o setor privado, a sociedade civil e a academia têm de agir de forma rápida, mas eficaz, muitas vezes com recursos limitados.

1. Aplicações são produtos ou itens de embalagem que contêm plástico.  
2. A expressão “fechar a torneira do plástico” é usada aqui para se referir à mitigação do vazamento, análoga ao fechamento de uma torneira.

No entanto, ainda existem lacunas no tratamento da poluição plástica em termos de conhecimento, política, tecnologia, sensibilização e financiamento (PNUMA, 2019). Em termos de conhecimento, existem lacunas específicas no que diz respeito aos estoques, fluxos e caminhos do plástico para o meio ambiente, enquanto a maior lacuna de conhecimento refere-se aos impactos resultantes do plástico vazado (Boucher et al., 2019).

Muitos governos, ONGs e entidades privadas expressaram interesse e se comprometeram a agir ou adotaram diferentes tipos de ação, desde os esforços de design ecológico, até proibições ou limpeza de praias. Uma metodologia destinada a apoiar na priorização de ações e na identificação de potenciais transferências de impacto de um problema para o outro, pode apoiar os tomadores de decisão a focar nas ações mais eficazes. Para esse fim, o PNUMA, a UICN e a Iniciativa para o Ciclo da Vida formaram uma parceria para desenvolver este “Guia Nacional para Identificação de PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA e Modelagem de Ações”, que visa abordar essa lacuna de conhecimento e soluções, identificando os pontos críticos e modelando ações correspondentes, desenvolvidos a partir do conhecimento existente e dos dados.

## 1.2 Objetivo geral do Guia

O Guia visa proporcionar um enquadramento metodológico harmonizado e acessível ao público, para facilitar a priorização das soluções. As partes interessadas nos níveis nacional, subnacional e local serão equipadas com uma ferramenta de priorização para identificar pontos críticos essenciais e conduzir ações efetivas para “fechar a torneira do plástico”<sup>2</sup>. Ela possibilitará o desenvolvimento de linhas de base nacionais e subnacionais consistentes sobre plásticos no mar e desperdício de plásticos, para o monitoramento e avaliação das intervenções.

O Guia baseia-se nos esforços existentes para desenvolver metodologias de mapeamento e quantificação de fluxos de plástico, vazamentos e impactos, incluindo a publicação do PNUMA (PNUMA, 2018), a recente publicação da UICN (Boucher et al., 2019) e o

O Guia introduz um fluxo de trabalho claro e simples, baseado na ciência, para apoiar o desenvolvimento de intervenções e instrumentos-chave, nos níveis nacional, subnacional ou local, para ajudar a inverter a maré da poluição plástica.

Projeto de Vazamento Plástico (PLP, 2019). Este Guia também se baseia em trabalhos preliminares para a avaliação de vazamentos plásticos em nível nacional ou da cadeia de suprimento, tais como o projeto PiPro Sea<sup>3</sup> para coleta de dados, outros projetos e relatórios da UICN<sup>4</sup>, e o Projeto de Vazamentos Plásticos<sup>5</sup>.

Paralelamente ao desenvolvimento metodológico no nível de modelagem, o Guia também foi testado em vários países e geografias durante 2019 e 2020, incluindo o Chipre, Quênia, Ilhas Maurício, Menorca (Espanha), Moçambique, África do Sul, Tailândia e Vietnã. O processo de coleta de dados, entrevistas com as partes interessadas e envolvimento no nível local proporciona uma experiência rica e em primeira pessoa, buscando a melhoria do Guia.

Os principais usuários do Guia são as partes públicas e privadas interessadas em nível nacional, mas a abordagem pode ser adaptada para servir usuários subnacionais e locais.

Este Guia contribuirá para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs), em especial o ODS 12, focado em assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis, e o ODS 14, que visa a conservar e utilizar os serviços de recursos marinhos de forma sustentável. O Guia também contribuirá para a aplicação das resoluções aprovadas na quarta sessão da Assembleia-Geral das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEA4), de Março de 2019, incluindo, entre outras coisas, a resolução sobre a produção e o consumo sustentáveis (UNEP/EA.4/Res. 1), a resolução sobre o lixo plástico marinho e microplásticos (UNEP / EA.4 / Res. 6) e a resolução sobre como abordar a poluição por produtos de plástico de uso único (UNEP/EA.4/Res 9).

FIGURA 1

## VALOR AGREGADO DO GUIA

### INTEGRAL



#### Abrange todos os tipos de vazamentos plásticos, incluindo:

Resíduos mal geridos (uso único, embalagens, outros)  
Microplásticos primários provenientes da abrasão (pneus, têxteis, outros) e utilizados intencionalmente (cosméticos), plásticos acidentalmente perdidos (redes de pesca, pellets primários).

### SISTÊMICO



#### Ajuda as principais partes interessadas a desenvolver uma abordagem sistêmica para resolver a poluição plástica

Por um lado, a granularidade permite atingir polímeros específicos ou aplicações plásticas. Por outro, a perspectiva do ciclo de vida permite abranger a cadeia de valor plástica completa.

### PRÁTICO



#### Guia o usuário através de um fluxo de trabalho replicável, incluindo ferramentas de coleta, diagnóstico, planejamento e implementação de dados

Fornecer uma estrutura clara para envolver várias partes interessadas em um processo complexo. Ajuda a priorizar o esforço de coleta de dados no que é realmente relevante para reverter a poluição plástica.

## 1.3 Objetivos e valor agregado do Guia

O Guia se beneficia dos materiais, recursos e experiências aprendidas para solucionar lacunas de conhecimento e, em última análise, contribui para prevenir vazamentos plásticos no meio ambiente e impactos subsequentes.

**Mais especificamente, o Guia fornece um enquadramento metodológico para responder às três questões destinadas a remediar a poluição plástica:**

### 1. ONDE AGIR?

- Identificar o tipo de vazamento e impacto predominante ao longo da cadeia de valor do plástico (ver seção 3.2.1.)
- Identificar onde o vazamento ocorre nos níveis nacional, subnacional e local (ver seção 3.2.2)
- Identificar qual é o principal catalizador do vazamento ao longo do sistema de gestão de resíduos (ver ponto 3.2.3.)

### 2. O QUE FAZER?

- Priorizar as intervenções e avaliar suas influências na redução dos vazamentos plásticos e seus impactos, considerando, ao mesmo tempo, os potenciais compromissos ambientais ou socioeconômicos (ver seção 4)

### 3. COMO FAZÊ-LO?

- Implementar as intervenções relevantes por meio de instrumentos eficientes (ver seção 5)

O valor agregado do Guia é resumido na **Figura 1**.

3. PiPro SEA [Projeto Pioneiro MAR]: o PiPro SEA é uma colaboração em cadeia de valor transversal liderada pela Nestlé e facilitada pela fundação Ellen MacArthur. O PiPro SEA visava a desenvolver uma abordagem padronizada para quantificar os fluxos de embalagens de plástico ao longo da cadeia de valor de plástico numa geografia específica sob a forma de um Enquadramento de Avaliação (EA). O EA foi testado na Indonésia e na Índia

4. <https://www.iucn.org/theme/marine-and-polar/our-work/close-plastic-tap-programme>

5. <https://quantis-intl.com/metrics/initiatives/plastic-leak-project/>

# A ESTRUTURA DO GUIA

## 2.1 Três questões gerais como a espinha dorsal do fluxo de trabalho

Conforme referido na seção 1.3, o Guia visa a assistir as partes interessadas nos níveis nacional, subnacional e local a responderem três questões gerais relacionadas à poluição :

- **ONDE AGIR?**
- **O QUE FAZER?**
- **COMO FAZÊ-LO?**

Estas perguntas funcionam como uma espinha dorsal do Guia, com as respostas disponibilizadas na forma de **PONTOS CRÍTICOS** (referindo-se à pergunta “Onde agir?”), **INTERVENÇÕES** (referindo-se à pergunta “O que fazer?”), e **INSTRUMENTOS** (referindo-se à pergunta “Como fazê-lo?”)

A relação entre esses três componentes é demonstrada na **Figura 2**.

FIGURA 2:  
Relação entre pontos críticos, intervenções e instrumentos



A identificação de intervenções relevantes e benéficas está no cerne da metodologia, as quais serão implementadas e apoiadas pelas partes interessadas. Essas intervenções são identificadas com base nos principais pontos críticos identificados nos níveis nacional, subnacional ou local. E, para realizar uma intervenção, instrumentos adequados e práticos devem ser identificados.

Seguindo esta lógica, as ferramentas fornecidas aos usuários são organizadas em uma série de nove módulos divididos em uma corrente técnica (módulos T1 A T6) e uma corrente estratégica (módulos S1 a S3), como ilustrado na **Figura 3**.

A abordagem foi projetada com uma perspectiva centrada no usuário, ou seja, tem por objetivo fornecer informações e motivações relevantes às partes interessadas relevantes

para que tomem decisões ecologicamente conscientes (Boucher et al., 2018). Com base nesses princípios, este Guia, portanto, aborda não só os aspectos técnicos do problema, como também os passos estratégicos e organizacionais necessários para o desenvolvimento e convergência de um plano de ação para enfrentar os pontos críticos identificados mais importantes.

A identificação dos pontos críticos foi concebida para ser um processo normatizado e replicável. Levando em conta dados semelhantes, os módulos técnicos - mesmo quando usados por usuários diferentes - devem gerar um conjunto muito semelhante de potenciais pontos críticos.

O processo de identificação das intervenções foi concebido para ser mais subjetivo, e será realizado por meio da consulta



FIGURA 3:

As três fases-chaves do Guia (Pontos Críticos / Intervenções / Instrumentos), compostas por nove módulos divididos em vertentes técnicas e estratégicas



e validação das partes interessadas. O Guia e os seus módulos fornecem uma lista de intervenções não definitivas e potenciais predefinidas, correspondendo a amplas categorias de vazamentos e/ou impactos. Entretanto, a decisão final sobre o foco das intervenções cabe a quem usar o Guia e às partes interessadas relevantes.

A avaliação e seleção dos instrumentos adequados e o desenvolvimento de um plano de ação são organizados como um processo de tomada de decisão por um grupo de partes interessadas dos setores público e privado, levando em conta a dinâmica específica do país. Ao longo do tempo, a metodologia pode ser utilizada para estabelecer uma base de referência, estabelecer metas e avaliar regularmente os progressos e os resultados alcançados.

## 2.2 Os nove módulos técnicos e estratégicos

Para ajudar os usuários a responder às três questões gerais, o Guia contém uma série de módulos com conexões lógicas, e cada um deles inclui um conjunto coerente de ferramentas (modelos e planilhas) e tutoriais (apresentações de slides).

A aplicação desses módulos deve ser efetuada por três equipes: uma Equipe Técnica especializada em pesquisa e aspectos analíticos; uma Equipe Coordenadora para gerir o projeto e orientar as outras equipes; e um Grupo Consultivo de partes interessadas relevantes para fornecer informações e conselhos cruciais às equipes técnicas e coordenadoras. Mais orientações sobre essas equipes são fornecidas na **seção 6**.

**Um ponto crítico** é definido como um componente do sistema que contribui direta ou indiretamente para o vazamento plástico e seus impactos associados, em que é possível agir para mitigar esse vazamento.

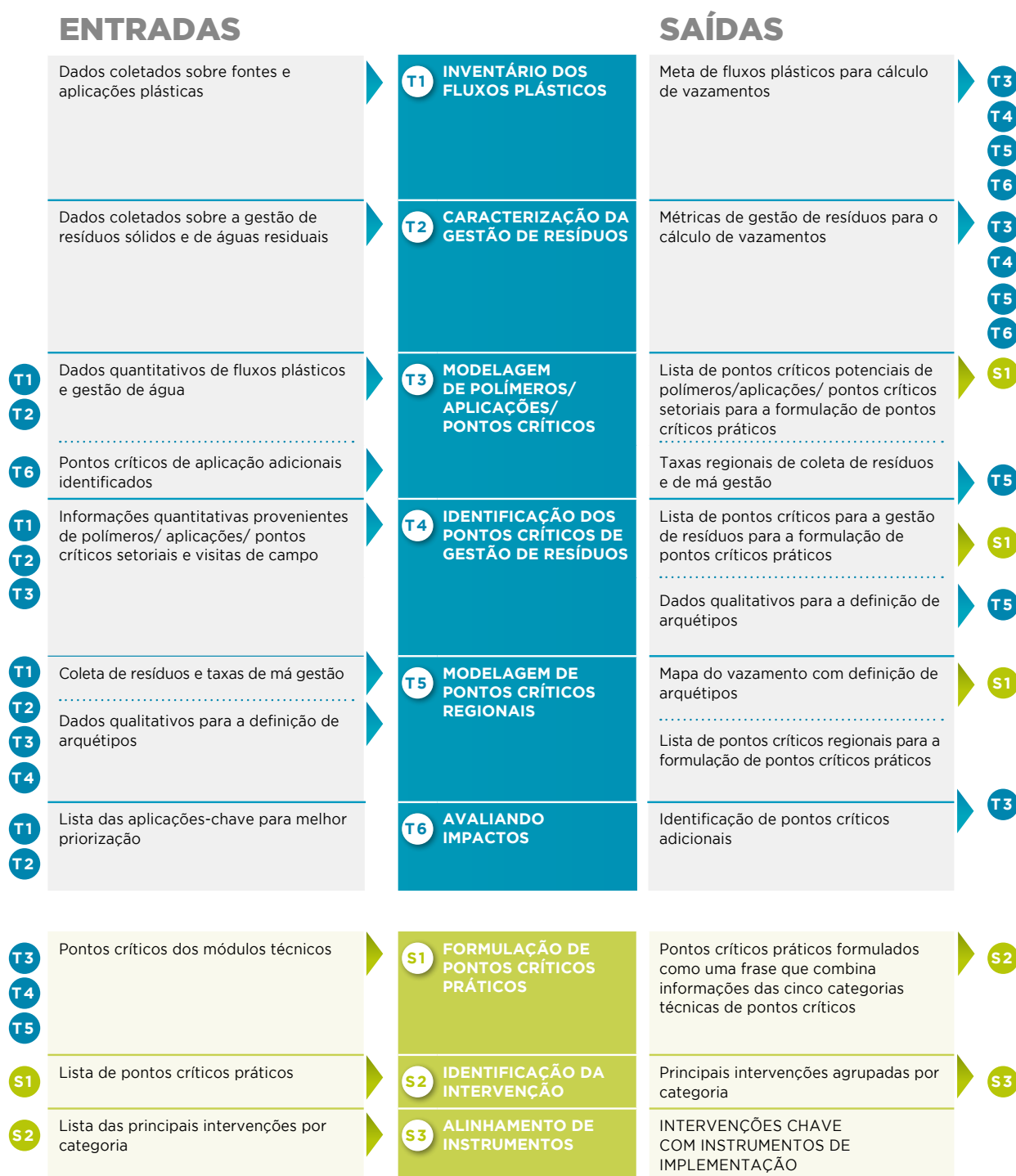
**Uma intervenção** é definida como uma ação concreta que pode ser tomada para atenuar a vazamento de um dado ponto crítico ou reduzir seu impacto.

**Um instrumento** é definido como uma forma prática de implementar uma intervenção e permitir o progresso, por meio de medidas regulatórias, financeiras ou informacionais.

A lógica subjacente ao Guia assegura que cada módulo contribui fornecendo informações aos outros módulos, criando assim uma linha consistente de informação ao longo do fluxo de trabalho. As principais entradas e saídas de dados de cada módulo são ilustradas na **Figura 4**.

Futuramente, essa abordagem modular tornará a atualização do Guia possível, uma vez que uma melhor compreensão da avaliação de vazamentos plásticos e impactos se torna disponível e a lista de intervenções é enriquecida. Cada módulo pode ser atualizado ou melhorado sem alterar toda a lógica e o valor do Guia.

**FIGURA 4:**  
Principais entradas e saídas de dados por módulo





# ONDE AGIR?

## IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS

### 3.1 A lógica e o processo de identificação de pontos críticos

Os pontos críticos são identificados por meio das fases de coleta de dados e modelagem do Guia, por intermédio de seis módulos técnicos (T1 A T6), sendo que a prioridade é conferida à aplicação do módulo estratégico 1 (S1), como ilustrado na **Figura 5**.

A identificação de pontos críticos é um elemento central do Guia e é a parte mais técnica do fluxo de trabalho. **Um ponto crítico é considerado como um componente do sistema que contribui, direta ou indiretamente, para o vazamento plástico e seus impactos associados, e esse é passível de ações para mitigar o vazamento referido.** Um ponto crítico pode ser uma localização geográfica no país ou um elemento da cadeia de valor do plástico.

Identificar pontos críticos fornece a resposta para a pergunta **“Onde agir?”**. No contexto do vazamento de plástico, essa questão pode ser dividida em três subquestões:

#### O QUE ESTÁ VAZANDO E/OU CAUSANDO IMPACTOS?

(ou seja, que polímero e/ou aplicação)

#### ONDE ESTÁ VAZANDO?

(isto é, em que local ou de qual setor industrial)

#### POR QUE ESTÁ VAZANDO?

(isto é, qual aspecto da nossa tecnosfera<sup>6</sup> está em más condições)

FIGURA 5:  
Categorização dos pontos críticos neste Guia



6. Tecnosfera é a parte do meio ambiente construída por e para os seres humanos.

As respostas abrangentes dessas três questões são essenciais para gerar informações passíveis de ação e identificar as intervenções e instrumentos relevantes.

Primeiramente, os resultados para cada categoria de pontos críticos são gerados a partir do agrupamento dos dados disponíveis e da modelagem, sempre que as informações pertinentes que permitam obter potenciais pontos críticos estejam faltando. **Para cada tipo de ponto crítico, a priorização baseia-se em critérios que consideram a magnitude do vazamento e os impactos ambientais potenciais.** A priorização torna possível o foco nos pontos críticos/intervenções/instrumentos mais relevantes.

Em seguida, as cinco categorias fornecem uma visão sistêmica do vazamento plástico e dos impactos associados para identificar pontos críticos nos níveis nacional, subnacional ou local. Ao trabalhar em nível nacional, recomenda-se aumentar a granularidade da análise, definindo vários arquétipos para refletir diferentes contextos, os quais potencialmente requerem soluções diferentes. **Um arquétipo é definido como uma categoria de áreas dentro do país, na qual a taxa de geração de resíduos e a infraestrutura de gestão de resíduos são consideradas homogêneas.** As zonas urbanas, zonas rurais e zonas costeiras podem ser consideradas exemplos de arquétipos.

Finalmente, é necessário um passo final de reformulação para produzir uma lista de pontos críticos explícitos e passíveis de ação que possam ser comunicados facilmente.

As seguintes seções se aprofundam em cada passo do processo de identificação de pontos críticos. A seção 3.2 apresenta cada categoria de ponto crítico, descrevendo a forma como os módulos são utilizados para criar informação de pontos críticos; a seção 3.3 explica como os arquétipos são definidos e, eventualmente, a seção 3.4 especifica a abordagem para criar pontos críticos passíveis de ação reformulados.

## 3.2 As cinco categorias de pontos críticos

Nesta seção, as categorias de pontos críticos são descritas em mais detalhe, por classificação do ponto crítico, seja como uma avaliação do balanço da massa plástica (polímero, aplicação e ponto crítico setorial) (seção 3.2.1), avaliação geográfica (pontos críticos regionais) (seção 3.2.2) ou uma avaliação qualitativa das práticas de gestão de resíduos (resíduos de gestão de pontos críticos) (seção 3.2.3).

### 3.2.1 Pontos críticos setoriais, de aplicações polímeros

#### Quais são as informações-chave que buscamos?

Os pontos críticos setoriais, de aplicações e polímeros buscam responder à pergunta “O que está vazando e/ou causando impactos?”. Todas as categorias de pontos críticos são descritas abaixo, uma a uma.

**Pontos críticos de polímeros** - A categoria de pontos críticos de polímeros plásticos contabiliza os polímeros envolvidos em vazamentos de plásticos por meio de uma avaliação dos fluxos do plástico no nível do polímero, por meio do módulo técnico T3.

Essa análise quantitativa abrange os polímeros comuns (PP, PET, PS, PVC, HDPE, LDPE, poliéster e borracha sintética) e agrupa outros tipos de polímeros em uma categoria rotulada como “outros”. Tipicamente, essa informação sobre o ponto crítico do polímero pode informar e ajudar na priorização de melhorias da coleta e gestão de resíduos nos níveis nacional, subnacional ou local, incluindo estratégias de reciclagem.

**Pontos críticos de aplicações** - A categoria de pontos críticos de aplicações de plástico monitora aplicações de plástico com maior probabilidade de aumentar o vazamento plástico em oceanos ou outros compartimentos ambientais e/ou são suspeitos de gerar impactos ambientais ou de saúde humana decorrentes do vazamento. A aplicação do plástico refere-se a um produto ou embalagem parcialmente ou totalmente feito de plástico. Exemplos comuns de aplicações incluem canudos, sacos plásticos, garrafas de bebidas e redes de pesca. O módulo T1 define um inventário das aplicações plásticas e seu vazamento associado é calculado no módulo T3. Para os pontos críticos de aplicação, é também proposta uma avaliação qualitativa dos potenciais impactos ambientais, conforme descrito no módulo T6. Os resultados dos pontos críticos da aplicação destinam-se a sensibilizar os tomadores de decisão, produtores, varejistas e usuários finais para as utilizações mais propensas a vazamentos, assim como a assinalar aplicações específicas suspeitas de causar impactos ambientais (por exemplo, perda de biodiversidade marinha gerada por enredamento ou asfixia no ambiente marinho). Tipicamente, esta informação sobre os pontos críticos pode ajudar na priorização de regulamentos e incentivos fiscais relativos a produtos específicos (por exemplo, a proibição de aplicações plásticas específicas ou a implementação de sistemas de caução).

**Pontos críticos setoriais** - A categoria de pontos críticos setoriais representa os setores industriais com a maior contribuição para o vazamento plástico, seja esse em quantidade absoluta ou relativo aos resíduos plásticos gerados no setor. Os pontos críticos setoriais complementam os pontos críticos de polímero e aplicação com vários atributos:

1. Contabiliza não apenas o vazamento sob a forma de macrolásticos, mas também sob a forma de microlásticos;
2. Fornece uma distinção entre produtos de curta duração (< 1 ano de vida) e de longa duração (> 1 ano de vida) por setor, os quais incorporam ou são feitos de plástico;
3. Também abrange a gestão de resíduos industriais, para complementar as informações sobre a gestão de resíduos domésticos

O objetivo dos pontos críticos setoriais é fornecer às indústrias informações úteis para ajudá-las a agir em

conjunto com parceiros da cadeia de valor. A categoria de pontos críticos setoriais inclui, por predefinição, dez setores, mas pode ser complementada com setores adicionais baseados na necessidade do usuário e na disponibilidade de dados. Os setores utilizados, por predefinição, são: Embalagens, Automóveis & transporte, Construção,

Eletroeletrônica, Médico, Pesca, Agricultura, Têxteis, Turismo e outros.

A lista predefinida dos componentes, que cada uma das categorias supramencionadas abrange, é apresentada na **Tabela 1**. Esta lista não é definitiva e pode mudar ao longo do tempo.

TABELA 1:

Lista predefinida dos componentes em cada categoria de pontos críticos

### CATEGORIA DE PONTOS CRÍTICOS

#### POLÍMEROS

PP, PET, PS, PVC, HDPE, LDPE, poliéster, borracha sintética e outros

#### APLICAÇÕES

Sacos, garrafas, tampas, grades e caixas, canecas, talheres, palhetas, embalagens de alimentos, filmes e embalagens que contenham produtos não alimentares, artigos domésticos/higiênicos, redes de pesca e outros<sup>7</sup>

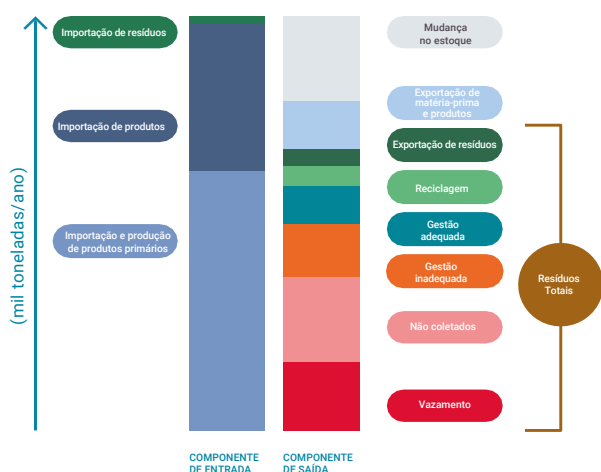
#### SETORES

Embalagens, Automóveis e Transportes, Construção, Eletroeletrônica, Medicina, Pesca, Agricultura, Têxteis, Turismo, entre outros

### Como os pontos críticos são modelados e priorizados?

Embora as categorias de polímeros, aplicações e pontos críticos setoriais transmitam elementos de informação bastante diferentes, essas se baseiam na mesma abordagem de equilíbrio de massa. Consequentemente, essas

compartilham uma estrutura de dados comum e seguem o mesmo procedimento de definição de prioridades do ponto crítico, que é descrito a seguir.



### ESTRUTURA DOS DADOS E CÁLCULO DE VAZAMENTOS

Para cada elemento da categoria ponto crítico (um polímero, aplicação ou setor industrial específico), estabelecemos um balanço de massa entre insumos e produtos de plástico. Geralmente, os insumos incluem produção e importações de todos os tipos, enquanto os produtos abrangem a geração de resíduos e exportação de todos os tipos. Os produtos também incluem a quantidade de plásticos que está vazando no ambiente. Este vazamento é derivado do total de resíduos gerados pela primeira aplicação de uma taxa de perda ao longo de um sistema de gestão de resíduos, para os quais aplicamos uma taxa de descarga, a fim de estimar a quantidade de plástico vazando para o meio ambiente. Mais detalhes sobre este processo de cálculo estão disponíveis nas ferramentas práticas fornecidas no presente Guia e no Guia PLP (8).



### PRIMEIRA FASE DE IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS POR QUANTIDADE ABSOLUTA DE VAZAMENTO

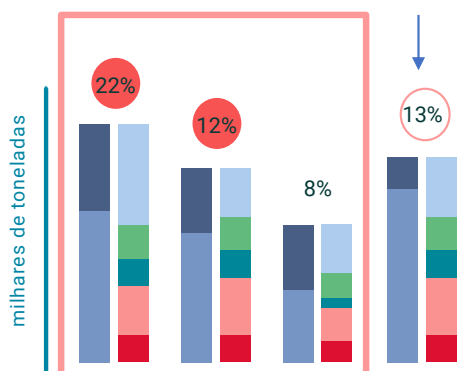
Uma vez que os fluxos de materiais plásticos foram estabelecidos para todos os elementos de uma categoria de ponto crítico, os resultados são classificados com base no vazamento respectivo em quantidades absolutas. Nesta fase, os três maiores contribuintes são considerados pontos críticos (9).

7. Esta lista é indicativa e será ajustada com base no contexto da área em estudo.

8. <https://quantis-intl.com/report/the-plastic-leak-project-guidelines/>

9. Este é um número arbitrário escolhido para produzir um número gerenciável de pontos críticos; ele pode ser aumentado de acordo com as preferências dos usuários.

### Relação entre vazamentos e resíduos totais gerados

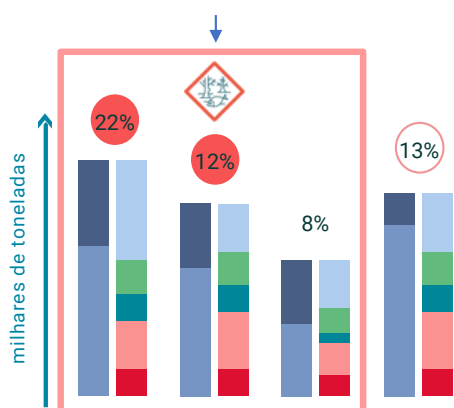


### SEGUNDA FASE DE IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS POR QUANTIDADE RELATIVA DE VAZAMENTO

Cada elemento é, então, avaliado de acordo com a sua taxa de vazamento relativa, definida como a relação entre o vazamento e os resíduos totais gerados. Os três maiores contribuintes, em termos relativos, também são considerados pontos críticos.

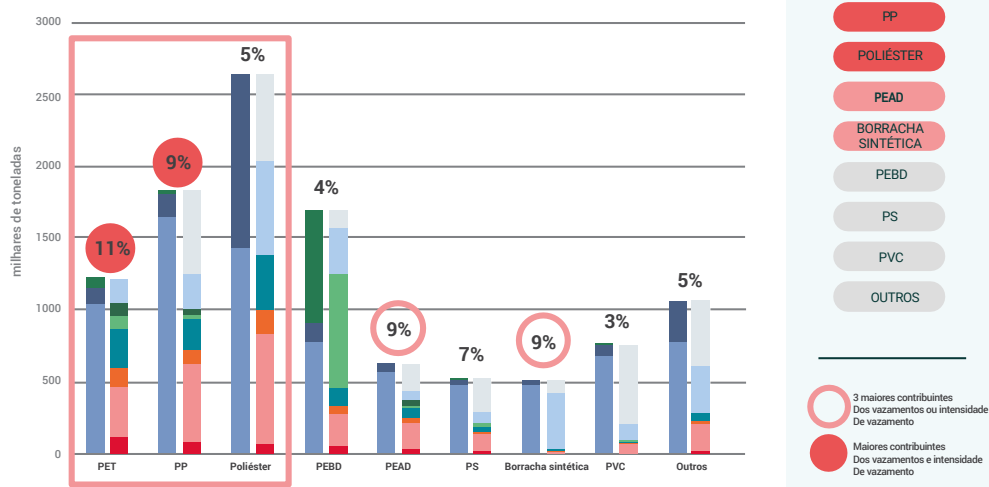
A combinação de uma classificação baseada no vazamento em valor absoluto e relativo permite priorizar ainda mais os pontos críticos: um ranking de pontos críticos entre os três principais contribuintes, tanto em termos absolutos como em relativos, deve ser considerado crucial.

### Impacto ambiental potencial identificado durante o módulo T6



### TERCEIRA FASE DE IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS POR IMPACTOS EM POTENCIAL

Para pontos críticos de aplicação em específico, uma terceira abordagem de priorização é usada para determinar se uma aplicação plástica é passível de gerar impactos ambientais graves (por exemplo, plástico comumente encontrado em praias e/ou propenso a enredamento). Em seguida, um símbolo é carimbado ao lado dos pontos críticos que são mais prejudiciais ao meio ambiente. O módulo T6 fornece uma ferramenta para a avaliação destes impactos.



### RESUMO DOS PONTOS CRÍTICOS

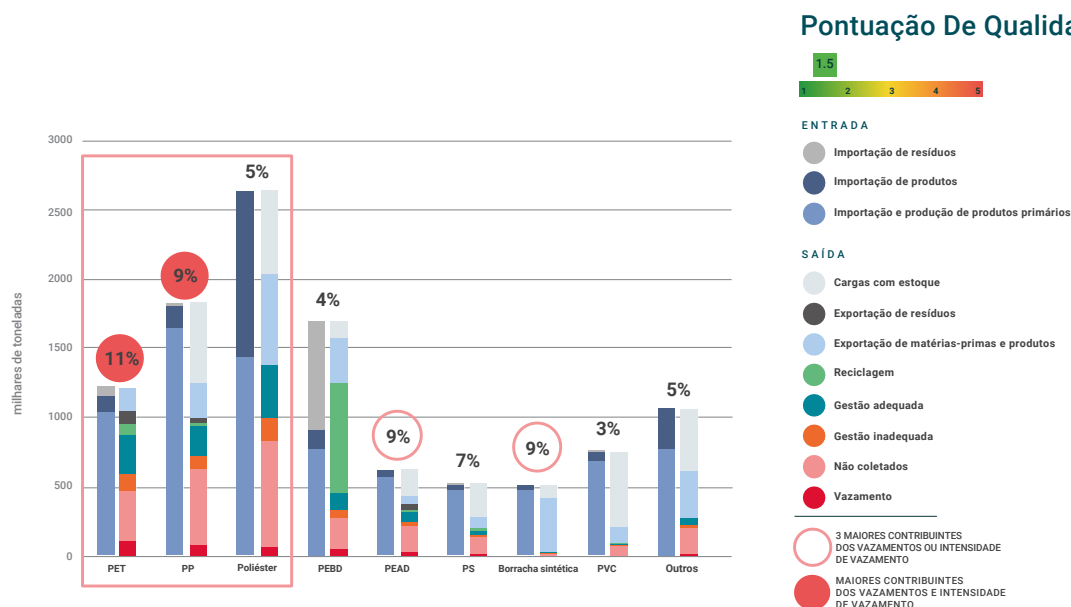
Os pontos críticos são resumidos em uma lista, na qual são destacados por cores de acordo com o nível de prioridade. Os pontos críticos selecionados (realçados em rosa claro ou escuro na figura) são conservados para as fases seguintes da formulação do pontos críticos (módulo S1) e da identificação de intervenções (módulo S2).

### Visualização e avaliação crítica dos resultados dos pontos críticos

A visualização final dos resultados dos pontos críticos é ilustrada na **Figura 6**, tomando como exemplo os pontos críticos de polímeros.

FIGURA 6:

Exemplo de visualização dos resultados dos pontos críticos de polímeros



Além de fornecer uma visão clara dos pontos críticos de uma categoria, a visualização de resultados contempla informações que são úteis para compreender as características da cadeia de valor do plástico, seja esse um polímero, uma aplicação ou um plástico proveniente de um determinado setor industrial. Além disso, uma “pontuação de qualidade do ponto crítico” é indicada para avaliar a confiabilidade da análise do ponto crítico, antes de identificar as intervenções adequadas. Uma pontuação de qualidade do ponto crítico inferior a 3 indica que os resultados do ponto crítico são suficientemente consistentes para apoiar decisões sobre intervenções relevantes, enquanto uma pontuação de qualidade do ponto crítico superior a 3 sugere que as fontes de dados ou a abordagem de modelagem utilizada para gerar os resultados podem exigir melhorias antes de qualquer decisão significativa sobre as intervenções. Mais pormenores sobre a metodologia de pontuação são apresentados na seção 3.5.

No exemplo apresentado na **Figura 6**, PP e LDPE são considerados pontos críticos cruciais, uma vez que estão entre os três maiores contribuintes de vazamentos em termos de valor absoluto e taxa relativa de vazamento, enquanto o HDPE e o poliéster são considerados pontos críticos no que diz respeito à sua contribuição para o vazamento em termos absolutos ou relativos. Neste caso, a Pontuação da qualidade do ponto crítico, que é superior a 3, indica que as fontes de dados ou a modelagem exigem melhorias antes de qualquer decisão sobre possíveis intervenções.

### 3.2.2 Pontos críticos regionais

#### Quais são as informações-chave que buscamos?

A categoria de pontos críticos regionais identifica as áreas geográficas com maior potencial de vazamento dentro de um país. A identificação de pontos críticos regionais, que é realizada no módulo T5, baseia-se nas ferramentas do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e depende de diversas variáveis, incluindo a densidade populacional, taxas de geração de resíduos, as taxas de coleta de resíduos, o compartilhamento de plástico no fluxo de resíduos, distância da costa e de principais rios, bacias de captação de água de escoamento, assim como padrões topográficos, localização das áreas turísticas, assentamentos informais, aterros sanitários e portos de pesca, quando disponíveis. O objetivo desta categoria é fornecer aos governos informações geográficas valiosas sobre os vazamentos de plástico em termos de localidade ou bacia de origem.

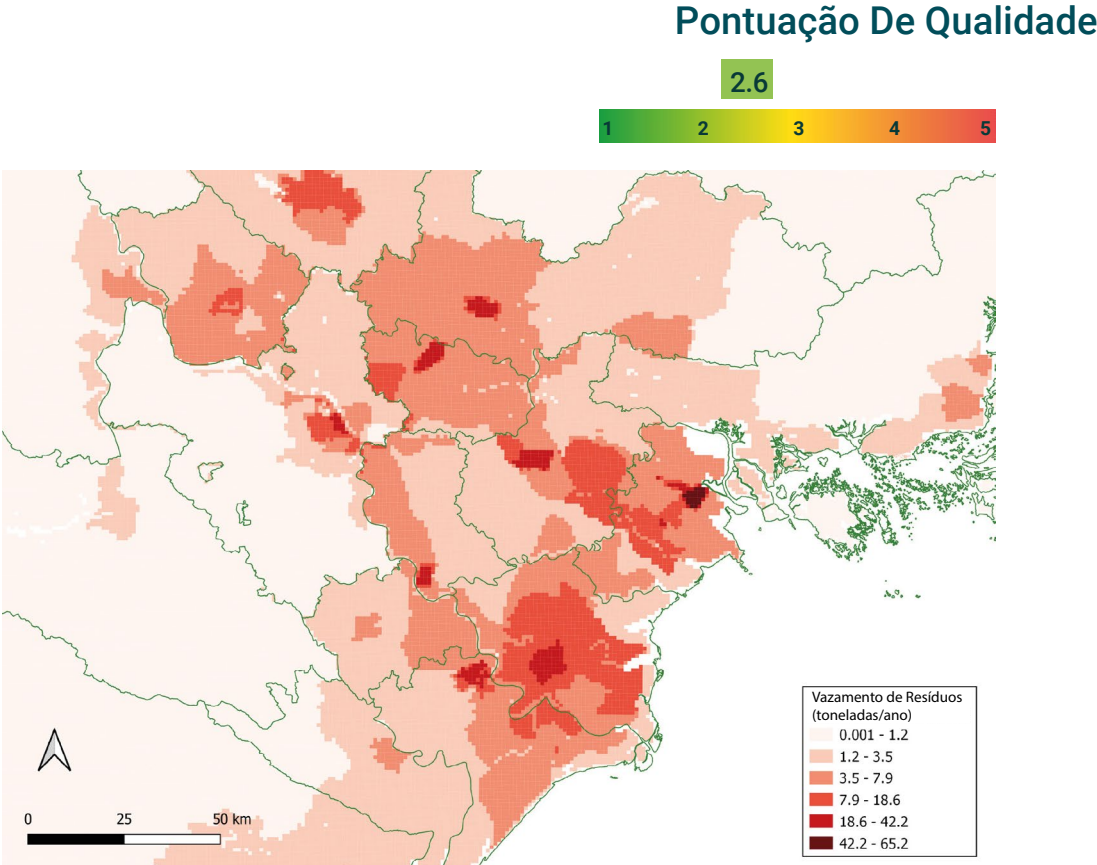
#### Como os pontos críticos são modelados e priorizados?

Os pontos críticos regionais são priorizados com base na intensidade de vazamento e são representados em um mapa. Os pontos quentes são uma combinação de variáveis críticas, incluindo a intensidade de escoamento superficial em uma bacia hidrográfica, densidade populacional dentro de distritos ou municípios e suas distâncias respectivas até a costa que, em última instância, formam arquétipos. Os pontos críticos são priorizados com base na quantidade de vazamentos.

Visualização e avaliação crítica dos resultados dos pontos críticos

A Figura 7 ilustra a visualização final dos pontos críticos regionais. Os pontos críticos são apresentados com um esquema de intensidade de cor em função da quantidade de vazamentos.

FIGURA 7:  
Exemplo de visualização de pontos críticos regionais





Uma pontuação de qualidade do ponto crítico também é aplicada a esta categoria para determinar se os resultados podem ser utilizados para priorizar intervenções. Uma vez estabelecido que os resultados são consistentes com a situação real, uma lista dos municípios que mais contribuem para o vazamento de plástico pode ser produzida a partir dos pontos críticos regionais, a fim de produzir intervenções direcionadas nesses municípios.

### 3.2.3 Pontos críticos de gestão de resíduos

#### Quais são as informações-chave que buscamos?

A categoria de pontos críticos de gestão de resíduos visa a identificar os elementos da cadeia de gestão de resíduos e de infraestruturas que tenham uma influência crítica no vazamento de plástico. Esses elementos podem ser incluídos em diferentes seções do sistema de gestão de resíduos, incluindo a **geração de resíduos**, a **segregação de resíduos**, a **coleta de resíduos**, os **comportamentos da gestão de resíduos**, a **infraestrutura da gestão de resíduos**, a **gestão pós-vazamento** e a **gestão de águas residuais**. Eles podem contribuir positivamente (ou seja, um componente do sistema de gestão de resíduos que, levando em conta o contexto, contribui principalmente para a mitigação do vazamento e dos impactos do plástico), negativamente (ou seja, um componente do sistema de gestão de resíduos que, levando em conta o contexto, contribui principalmente para o agravamento do vazamento de plástico) ou de forma neutra.

A identificação dos pontos críticos de gestão de resíduos pretende ilustrar os principais catalisadores do vazamento e responder à pergunta “por que está vazando?”

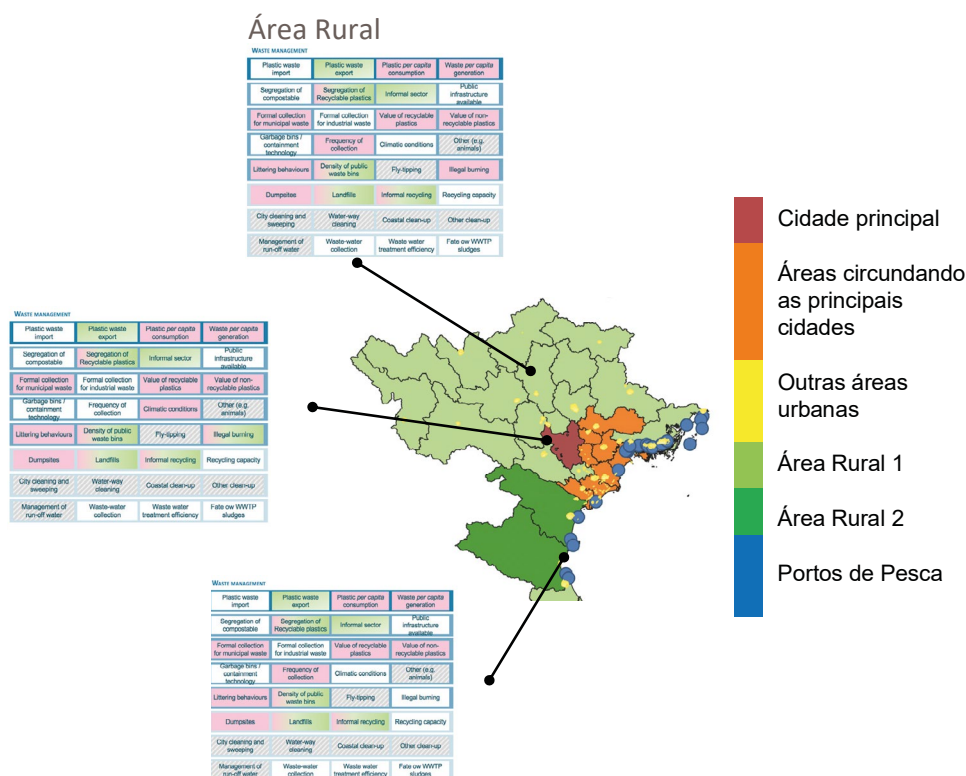
#### Como os pontos críticos são modelados e priorizados?

Os pontos críticos de gestão de resíduos são identificados ao longo dos módulos técnicos, como também a partir da experiência do profissional no campo. O objetivo dos pontos críticos de gestão de resíduos é fornecer uma visão clara do que pode ser melhorado ao longo do sistema de gestão de resíduos para reduzir ou evitar o vazamento de plástico.

#### Visualização e avaliação crítica dos resultados dos pontos críticos

Os pontos críticos são representados numa matriz, como demonstrado na Figura 8, no qual cada caixa individual corresponde a um elemento do sistema de gestão de resíduos. A determinação se cada caixa constitui um ponto crítico pode ser baseada em uma avaliação quantitativa ou qualitativa. Cada elemento (uma caixa da matriz) é considerado um ponto crítico se for identificado que esse contribui para o vazamento. Por exemplo, um elemento da gestão de resíduos (por exemplo, o consumo de plástico per capita) é considerado um ponto crítico quando o seu valor métrico correspondente ultrapassa um limite específico, seja qualitativo ou quantitativo (por exemplo, o consumo médio de plástico per capita para países com um nível de renda semelhante).

FIGURA 9:  
Exemplo de representação dos pontos críticos para arquétipos diferentes



### 3.3 DEFINIÇÃO DE ARQUÉTIPOS

Para o uso de plástico, as taxas de geração de resíduos e as práticas de gestão desses resíduos podem variar consideravelmente em um país, é altamente recomendável aumentar a granularidade da análise e definir arquétipos. Cada arquétipo é, então, resumido em um painel que inclui uma representação concisa dos resultados de cada categoria de ponto crítico. Nesta fase, os pontos críticos são destacados de acordo com a sua contribuição (em termos absolutos ou relativos) para o vazamento.

A Figura 9 mostra uma representação desta análise de arquétipos, apresentando um resumo dos diferentes pontos críticos para diferentes arquétipos.

Essa visão em arquétipos é a última fase do fluxo técnico, exibindo a informação gerada nas cinco categorias de pontos críticos de plástico de forma sintetizada. No entanto, as informações nessa fase não são facilmente utilizáveis ainda, uma vez que os resultados estão dispersos em gráficos e figuras diferentes, sem uma conexão clara entre um tipo de ponto crítico e outro. A seção seguinte, formulação de pontos críticos, visa tornar a lista de pontos críticos mais prática.

### 3.4 Formulação de pontos críticos práticos

A formulação dos pontos críticos práticos corresponde à primeira fase do fluxo estratégico (módulo S1), uma vez que se baseia na interpretação do usuário dos pontos críticos nas 5 categorias identificadas nos módulos T3 a T6. A lista de pontos críticos práticos deve proporcionar uma visão abrangente dos pontos críticos em toda a cadeia de valor de plástico e no país. É **extremamente recomendado avançar para esta fase de formulação de forma iterativa, envolvendo as partes interessadas do grupo consultivo para, eventualmente, chegar a um consenso.**

O objetivo é fornecer um número limitado de pontos críticos práticos (entre 10 e 30, aproximadamente), que podem, então, ser utilizados para alimentar o processo de identificação de intervenções.

Cada ponto crítico prático deve consistir em uma simples frase esclarecendo que tipo de plástico está em questão (por exemplo, um tipo de polímero ou uma aplicação), de onde espera-se que o vazamento venha (seja em termos de uma região geográfica ou a partir de diferentes setores industriais) e por que o vazamento ocorre, apontando possíveis catalisadores-chave de todo o sistema de gestão de resíduos. A Figura 10 ilustra como um nome de ponto crítico prático é compilado com base nessa informação, destacando elementos centrais da frase com um código de

**cores. A questão do que está vazando pode incluir informações sobre a magnitude do vazamento e dos impactos ambientais associados a esse vazamento.**

Uma vez que os pontos críticos práticos tenham sido formulados e nomeados, esses são numerados e organizados em uma tabela (ver exemplo na **Tabela 2**).

Os pontos críticos práticos são, então, agrupados em uma estrutura para caracterizar se o ponto crítico é genérico ou específico e identificar o condutor-chave ao longo da cadeia de valor do plástico (na fonte, coleta ou estágio de fim de vida). A lógica de agrupamento é apresentada na **Figura 11**.

**Um arquétipo é uma área do país na qual a taxa de geração de resíduos e a infraestrutura da gestão de resíduos são consideradas homogêneas**

FIGURA 10:  
Descrição e designação de um ponto crítico prático



10. [https://www.ecoinvent.org/files/2014\\_-\\_muller\\_et\\_al\\_-\\_ijlca\\_-\\_pedigree\\_approach\\_in\\_ecoinvent\\_3.pdf](https://www.ecoinvent.org/files/2014_-_muller_et_al_-_ijlca_-_pedigree_approach_in_ecoinvent_3.pdf)



TABELA 2:  
Excerto da tabela que enumera os pontos críticos práticos

#	Actionable hotspot
1	O PP e o poliéster são os polímeros mais usados e desperdiçados no país e não são reciclados
2	O LDPE é consumido em grande quantidade pelas famílias no país, enquanto a capacidade de reciclagem para este polímero é dedicada somente para o LDPE importado e industrial
3	O saco plástico é amplamente utilizado no país como resultado da cultura de descarte e falta de reciclagem deste tipo de aplicação

FIGURA 11:  
Agrupamento de pontos críticos práticos

→ O QUE/ONDE

↓ POR QUE

#	GENÉRICO (Refere-se a todos os tipos de plásticos e todas as regiões)	ESPECÍFICO (Refere-se a alguns tipos de plástico e regiões)
FONTE (produção/ comércio)	1	
COLETA (pré/pós-vazamento)		2
FIM DA VIDA (tratamento / reciclagem)		3

### 3.5 Avaliação da qualidade da identificação de pontos críticos

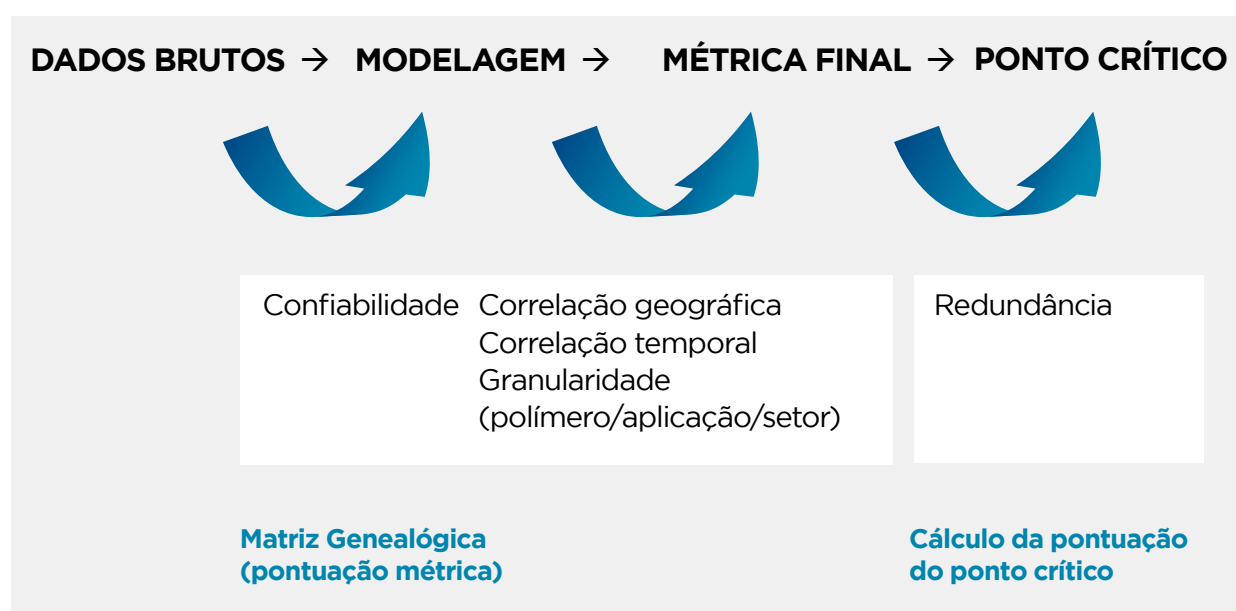
Para tirar conclusões acerca dos pontos críticos identificados de vazamento de plástico e sugerir intervenções significativas às autoridades nacionais, é crucial assegurar que os resultados dos pontos críticos sejam significativos, confiáveis e práticos.

Esta seção fornece orientações para apoiar um procedimento de avaliação da qualidade e ajudar o usuário a definir se a qualidade dos dados é suficiente para apoiar as conclusões necessárias e identificar com precisão quais dados devem ser melhorados.

Essa avaliação da qualidade refere-se tanto à fase de coleta de dados (T1-T2), quanto à modelagem de pontos críticos de vazamentos e de impacto (T3-T6), e baseia-se numa abordagem genealógica inspirada em bases de dados de inventários do ciclo de vida (10).

Esta abordagem utiliza uma combinação de vários critérios, que são especificamente aplicados em diferentes fases do processo, incluindo a coleta de dados, modelagem de métricas individuais e agrupamento dessas métricas no gráfico de pontos críticos, como ilustrado na **Figura 12**.

FIGURA 12:  
Síntese do procedimento de avaliação de qualidade



Baseado em uma matriz genealógica (Figura 13), um primeiro conjunto de critérios aplicados em diferentes níveis determina uma pontuação de incerteza ao converter dados brutos em métricas finais, chamado de pontuação métrica. Esses critérios incluem:

- Confiabilidade - refere-se ao nível de confiança que se pode ter na fonte de dados, com base em métodos de aquisição e procedimentos de verificação usados para obter os dados.
- Correlação Temporal - representa a diferença entre o ano da pesquisa e a data dos dados obtidos.
- Correlação geográfica - representa as discrepâncias geográficas entre a área da pesquisa e os dados obtidos.
- Granularidade - refere-se às diferenças de granularidade entre os dados necessários e os dados obtidos.

Cada um dos critérios é classificado de 1 a 5; 1 significa que os dados são de alta qualidade em relação a esse critério em específico e 5 sugere que os dados são de péssima qualidade.

O critério de redundância, que avalia se os dados de uma determinada métrica final podem ser obtidos por meio de caminhos de cálculo distintos e se permanecem coerentes, é eventualmente combinado com a pontuação métrica previamente estabelecida para produzir uma pontuação de qualidade do ponto crítico. Uma pontuação abaixo de 3 implica que os resultados do ponto crítico são confiáveis o suficiente para produzir intervenções significativas para a redução de vazamentos de plástico. -No caso contrário, uma pontuação de ponto crítico igual ou superior a 3 indica a necessidade de melhorar o modelo do ponto crítico, coletando dados melhores ou utilizando uma abordagem de modelagem diferente. As pontuações de qualidade do ponto crítico são usadas para determinar quais dados requerem uma investigação mais aprofundada em campo e envolver as partes interessadas com pedidos claros de melhoria dos dados.

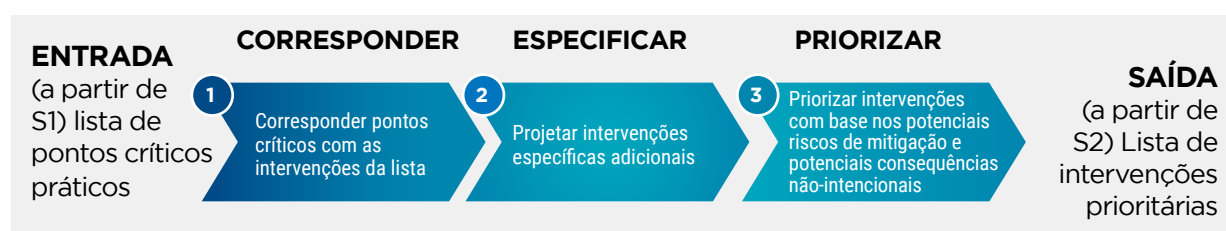
FIGURA 13:  
Matriz genealógica detalhada

	<b>1</b> MELHOR	<b>2</b> BOM	<b>3</b> MÉDIA	<b>4</b> RUIM	<b>5</b> PIOR
<b>CONFIABILIDADE</b>	Dados verificados (por exemplo, revistos por pares ou fonte altamente confiável) com base em medições, fontes múltiplas que mostram valores coerentes	Dados verificados baseados no cálculo, fontes múltiplas que mostram valores coerentes	Dados não verificados a partir de medições ou cálculos e/ou de dados de uma única fonte	Estimativa documentada	Estimativa não documentada
<b>CORRELAÇÃO TEMPORAL</b>	Menos de 3 anos de diferença da data da pesquisa	Adaptado ao ano de referência com base em uma correlação clara entre população ou correlação de PIB	Adaptado ao ano de referência com base em uma correlação pouco clara entre a população ou PIB	Não adaptado ao ano de referência (dados com menos de 10 anos)	Não adaptado ao ano de referência (dados com mais de 10 anos)
<b>CORRELAÇÃO GEOGRÁFICA</b>	Os dados são completos e representativos da área de pesquisa	Dados extrapolados para a área de pesquisa, com base na média ponderada (múltiplos arquétipos)	Dados extrapolados para a área de pesquisa, presumindo condições homogêneas	Dados extrapolados para a área de pesquisa, apesar de condições não homogêneas	Dados de área desconhecida ou com condições muito diferentes
<b>GLANULARIDADE</b>	Os dados são completos e representativos do polímero / aplicação / setor de interesse	Modelagem baseada em regras de alocação (abrangente e específica)	Modelagem baseada em regras de atribuição (não abrangente ou não específica)	Modelagem baseada na média global	Modelagem baseada em estimativas

# O QUE FAZER?

## PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

As intervenções são ações concretas que podem ser tomadas para reduzir os vazamentos de plástico ou os seus impactos. Por concretas, queremos dizer que as intervenções são ações que afetam diretamente os fluxos físicos no sistema (principalmente aqueles relacionados aos fluxos materiais e/ou infraestrutura). Consequentemente, os resultados das intervenções devem ser facilmente mensuráveis; isso deve ser levado em conta durante a formulação e enquadramento das intervenções.



A priorização das intervenções baseia-se em um processo de três fases.

- (1) **Corresponda** os pontos críticos com as intervenções, selecionando intervenções relevantes de um repositório de intervenções genéricas coletadas em trabalhos anteriores e revisão de literatura.
- (2) **Especifique** as intervenções para o contexto nacional, aperfeiçoando as intervenções existentes e projetando novas sempre que necessário.
- (3) **Priorize** as intervenções com base num mapa de duas dimensões que descreva, num dos eixos, o seu potencial de atenuação de vazamentos plásticos e, no outro eixo, a presença/ausência de eventuais consequências não intencionais.

### 4.1 Corresponda pontos críticos com intervenções genéricas

O Guia fornece um repositório de intervenções comuns com base na experiência de trabalhos anteriores, revisão de literatura e aprendizados, a partir do piloto do Guia em vários países. Esta lista preliminar de intervenções visa a facilitar a fase de brainstorming da oficina estratégica para definição de áreas-chave de intervenções ligadas a pontos críticos práticos.

Uma filosofia fundamental subjacente ao Guia é a de que as intervenções potenciais podem mirar em todas as fases relevantes da cadeia de valor e necessitam de ações das partes interessadas relevantes: do produtor ao varejista e consumidor; do que é fornecido aos consumidores até às mudanças de estilo de vida entre os usuários de plástico, desde a produção de polímeros até

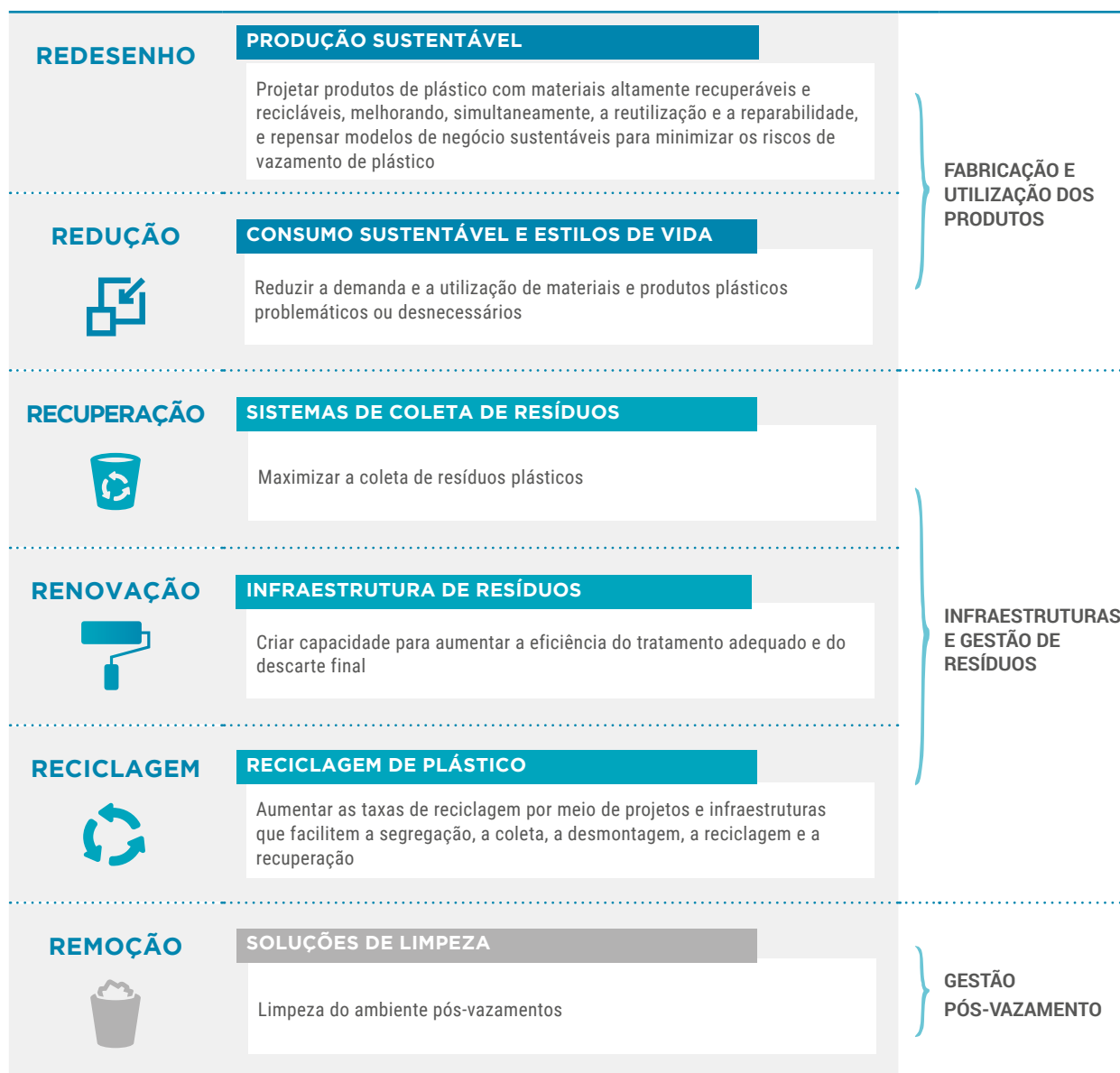
a limpeza pós-vazamento. Para reduzir o vazamento de plástico e remediar o meio ambiente, será necessária uma mistura de intervenções ao longo da cadeia de valor para abordar os pontos críticos com uma abordagem holística. Por esta razão, as principais intervenções identificadas no âmbito da metodologia são apresentadas em seis categorias principais.

As categorias de intervenções estão resumidas na **Figura 14**. Elas seguem uma estrutura de 6Rs que englobam toda a cadeia de valor de plástico e podem ser divididas em:

- **Intervenções nas fases de fabricação e de utilização dos produtos**, visando ao **Redesenho** dos produtos, usando o ecodesign para reduzir ou substituir a quantidade de plástico incorporado, e à **Redução** das quantidades de plástico usados, por meio da mudança de estilo de vida e saindo da lógica de uso único para o reuso;
- **Intervenções em infraestruturas e gestão de resíduos**, visando principalmente à **Recuperação** de resíduos plásticos por meio de sistemas de coleta melhorados, à **Renovação** das infraestruturas de coleta de resíduos mediante a reforma de instalações existentes, ou da construção de novas instalações e ao aumento da Reciclagem através de uma melhor concepção do produto, que facilite a desmontagem;
- **Intervenções na fase de pós-vazamento**, visando principalmente à **Remoção** do plástico do meio ambiente por meio de operações de limpeza

O repositório de intervenções é enriquecido com novas intervenções sempre que o contexto exigir ações diferentes para abordar pontos críticos específicos. Este procedimento é descrito na seção 4.2.

FIGURA 14:  
Agrupamento das diferentes categorias de intervenções



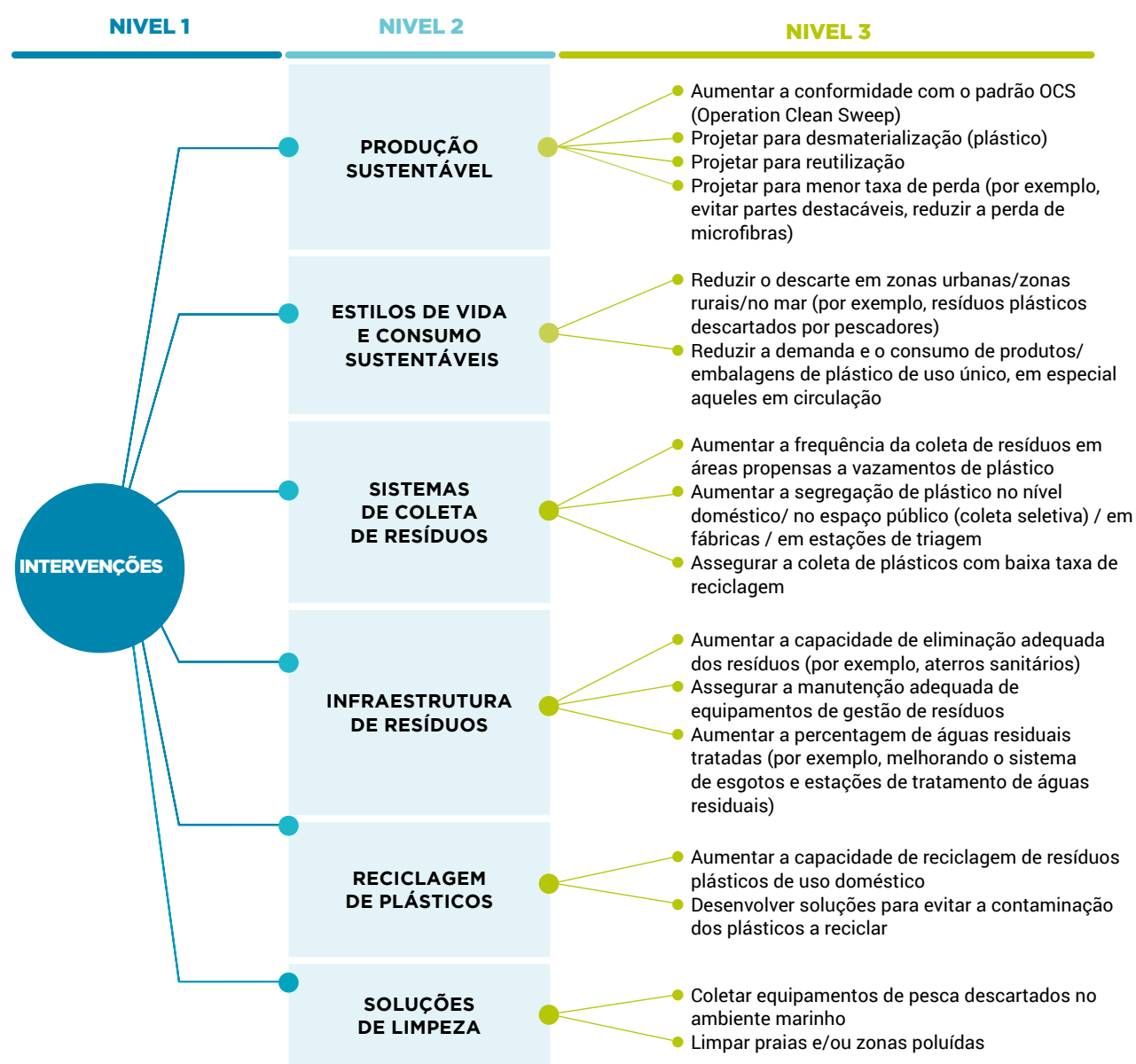
## 4.2 Especificar e equilibrar as intervenções

Ainda que o componente de modelagem do Guia (ou seja, T3-T6) siga uma abordagem estruturada e replicável, a identificação de soluções para um problema altamente interligado e sistêmico não pode ser automatizada e a interpretação dos pontos críticos pelo usuário é necessária. Por esta razão, esta fase faz parte do fluxo estratégico do Guia e deve incluir o envolvimento de uma grande variedade de partes interessadas no “grupo consultivo” e por meio da realização de sessões iterativas de brainstorming (ver seção 6). Conforme explicado na seção 4.1, o Guia facilita o processo ao fornecer uma lista de intervenções predefinidas para ajudar os usuários a iniciar a fase de brainstorming. No entanto, essa lista deve ser complementada com intervenções adicionais

sempre que não for possível tomar medidas a partir do conjunto predefinido de intervenções para enfrentar um ponto crítico específico. Embora cada ponto crítico requeira uma ação dedicada, uma única intervenção pode mitigar vários pontos críticos.

Durante o desenvolvimento da lista de intervenções, deve-se buscar um subconjunto equilibrado de intervenções entre as diferentes categorias descritas na Figura 14. Afinal, concentrar-se apenas nas soluções orientadas para a tecnologia será insuficiente para resolver os problemas se não for seguida de mudanças sistêmicas e organizacionais. A Tabela 3 apresenta uma lista não-definitiva de intervenções.

TABELA 3:  
Lista não-definitiva de intervenções



### 4.3 Priorizar as intervenções

Uma vez identificada uma lista minuciosa de intervenções, propõe-se uma fase de priorização, a fim de identificar as mais relevantes. Conforme apresentado na Figura 15, propõe-se um quadro simples para priorizar ideias e o módulo S2 fornece mais orientações sobre esta avaliação. Em suma, a priorização considera dois critérios:

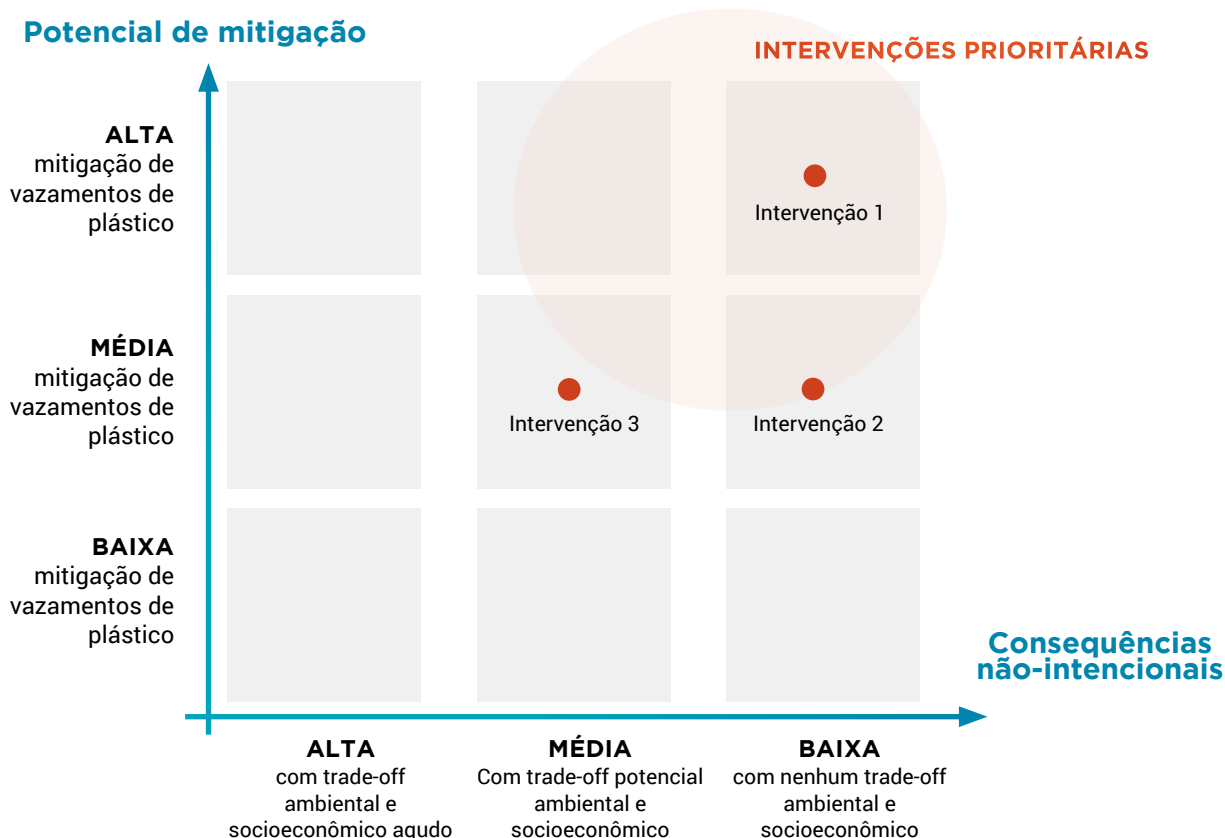
- **Potencial de mitigação:** as ações de alto potencial de mitigação são as que contribuem para reduções significativas dos vazamentos e impactos do plástico.
- **Consequências não-intencionais:** as ações com fortes consequências são as mais suscetíveis de gerar ações

Ambientais ou socioeconômicas não-intencionais (por exemplo, a substituição do plástico por outro material pode gerar impactos ambientais adicionais, como emissões de gases de efeito estufa).

Espera-se que esta abordagem permita a priorização de um subconjunto específico de intervenções e alcançar o consenso entre as partes interessadas.

A próxima etapa do Guia destina-se a ajudar as partes interessadas a convergirem nos instrumentos mais eficientes para implantar as intervenções prioritárias.

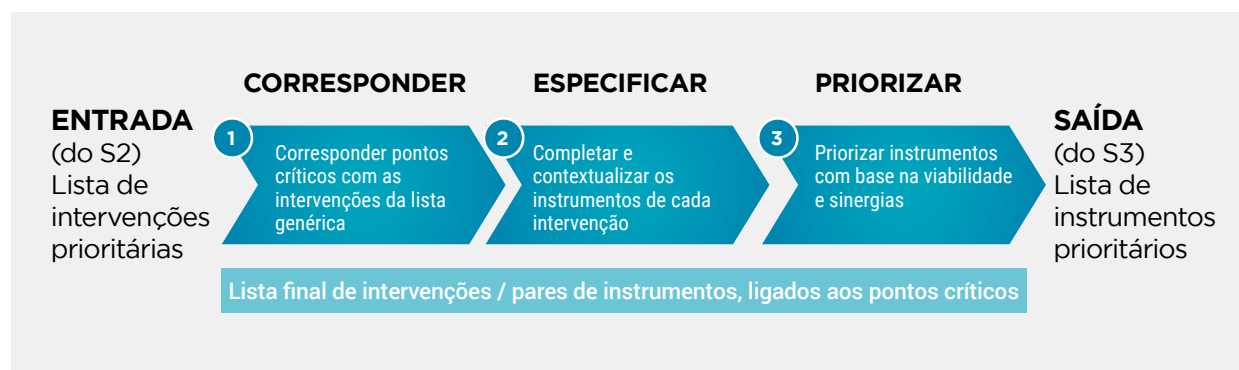
FIGURA 15:  
Quadro para a definição de prioridades das intervenções



# COMO FAZÊ-LO?

## CONVERGÊNCIA DOS INSTRUMENTOS

Um instrumento é definido como uma forma prática de implementar uma intervenção e monitorar os progressos. Isto pode ser alcançado por meio de medidas regulatórias, financeiras ou informativas específicas. O processo de convergência em instrumentos-chave baseia-se em 3 etapas:



(1) **Corresponder** as intervenções aos instrumentos, selecionando instrumentos relevantes de um repositório de instrumentos genéricos coletados em trabalhos anteriores e revisão de literatura.

(2) **Especificar** os instrumentos para o contexto nacional, aperfeiçoando os instrumentos existentes e projetando novos, sempre que necessário.

(3) **Priorizar** os instrumentos com base num mapa de duas dimensões em que um dos eixos representa a viabilidade e o outro o potencial de sinergias (ou seja, quando um instrumento funciona para múltiplas intervenções e se harmoniza bem com os instrumentos já existentes).

É então necessária uma última fase para agregar toda a informação proveniente das intervenções prioritárias (módulo S2) e dos instrumentos (módulo S3), a fim de criar uma lista de intervenções/pares de instrumentos prioritários que consistem no resultado final do Guia.

### 5.1 Corresponder intervenções aos instrumentos

Uma vez que as intervenções foram identificadas e priorizadas no módulo S2, a equipe coordenadora pode prosseguir à fase final do fluxo de trabalho, que consiste em identificar os instrumentos relevantes para a realização das intervenções. Trata-se de um passo altamente estratégico, que se destina a ser realizado com envolvimento forte do grupo consultivo.

Seis categorias principais de instrumentos são previstas, conforme demonstrado na **Figura 16**.

Estas categorias incluem instrumentos práticos, tal como um guia para coleta de dados em campo para a produção de conhecimento, a promoção de campanhas educacionais e ambientais sobre a poluição plástica para conscientização, desenvolvimento de programas de treinamento direcionados para a capacitação, desenvolvimento de soluções tecnológicas para remover resíduos plásticos do meio ambiente para a inovação tecnológica, introdução de taxas sobre determinados produtos de plástico para ferramentas econômicas, aplicação de proibições específicas de produtos de plástico para ferramentas de políticas públicas.



FIGURA 16:  
Seis tipos de instrumentos



## 5.2 Especificar os instrumentos

Os instrumentos identificados na primeira fase devem ser aperfeiçoados e contextualizados sempre que necessário, reformulando e fornecendo melhores descrições. Se necessário e quando as intervenções não forem contempladas por instrumentos existentes, novos instrumentos devem ser projetados.

Similar à especificação das intervenções (Seção 4.2), a identificação de instrumentos adequados para um problema altamente sistêmico e interligado não pode

ser automatizada, e a interpretação dos usuários das intervenções é necessária. Por essa razão, essa fase deve envolver uma grande variedade de partes interessadas dentro do “grupo consultivo”, realizando sessões iterativas de brainstorming (ver seção 6).

Embora não faça parte do escopo do Guia, este processo deve ser complementado com uma abrangente análise de políticas públicas, a fim de mapear os instrumentos existentes e já pensados para o combate à poluição plástica.

### 5.3 Priorizar as intervenções

Para cada intervenção proposta no módulo S2, a equipe principal (Equipe Coordenadora e Equipe Técnica) identificará os possíveis instrumentos para permitir a implementação prática da ação. Essas ideias serão avaliadas posteriormente, com o apoio do grupo Consultivo.

O módulo S3 apoia o planejamento e a implementação proposta das intervenções selecionadas por meio de um processo guiado, que se destina a ajudar os atores relevantes a convergirem em instrumentos adequados e atuarem sobre o problema.

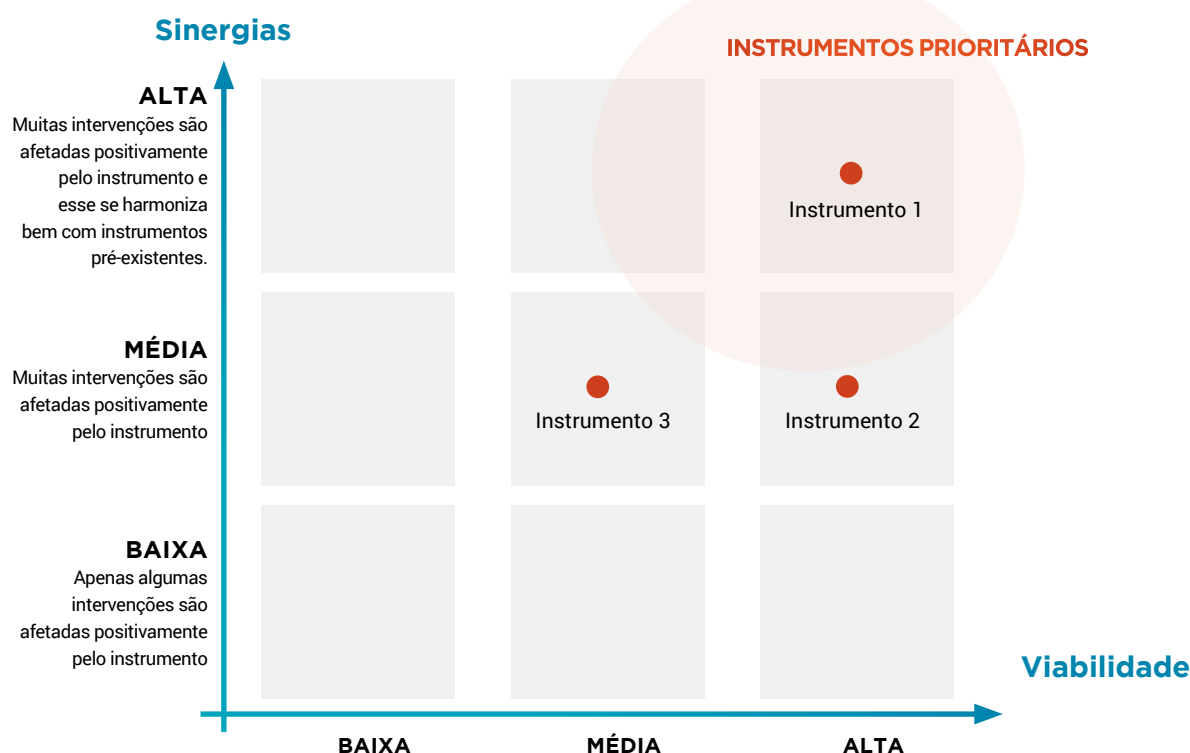
Uma vez que uma lista minuciosa de instrumentos foi identificada e que cada intervenção foi contemplada, é necessária uma fase de priorização para identificar os instrumentos mais relevantes. Conforme apresentado na **Figura 17**, propõe-se uma estrutura simples para dar prioridade às ideias, e o módulo S3 fornece mais orientações sobre essa avaliação. Em suma, a definição de prioridades considera dois critérios:

→ **Viabilidade:** a avaliação técnica e socioeconômica de cada instrumento deve ser realizada. Não estabelecemos um método para realizar a avaliação, uma vez que isso está fora do escopo do Guia. O usuário pode decidir qual método irá utilizar com base nos recursos disponíveis. Por predefinição, sugere-se uma avaliação qualitativa com três níveis.

→ **Sinergias:** alguns instrumentos podem ser benéficos para várias intervenções, criando assim um efeito sinérgico positivo. Esse critério não só avalia o número de intervenções sugeridas que se beneficiam de um instrumento, como também avalia se o instrumento proposto se harmoniza com os instrumentos pré-existentis.

Com base na análise realizada nos Módulos S2 e S3, que produzem, respectivamente, as intervenções e os instrumentos mais relevantes, elabora-se uma lista de intervenções/pares de instrumentos mais promissores. Essa lista consiste no resultado final do Guia e deve ser comunicada aos tomadores de decisão com o apoio do Grupo Facilitador.

FIGURA 17:  
Estrutura para a definição de prioridades dos instrumentos

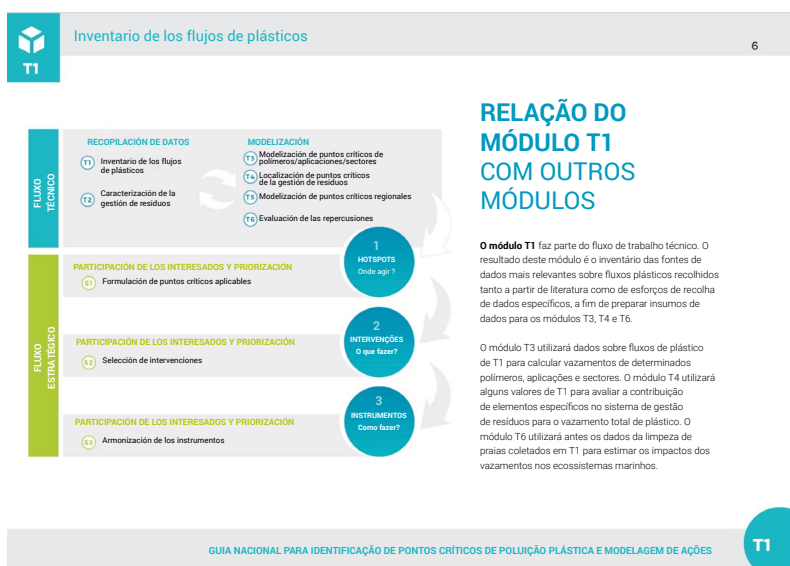


# DESCRICHÃO DOS MÓDULOS, FERRAMENTAS E ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

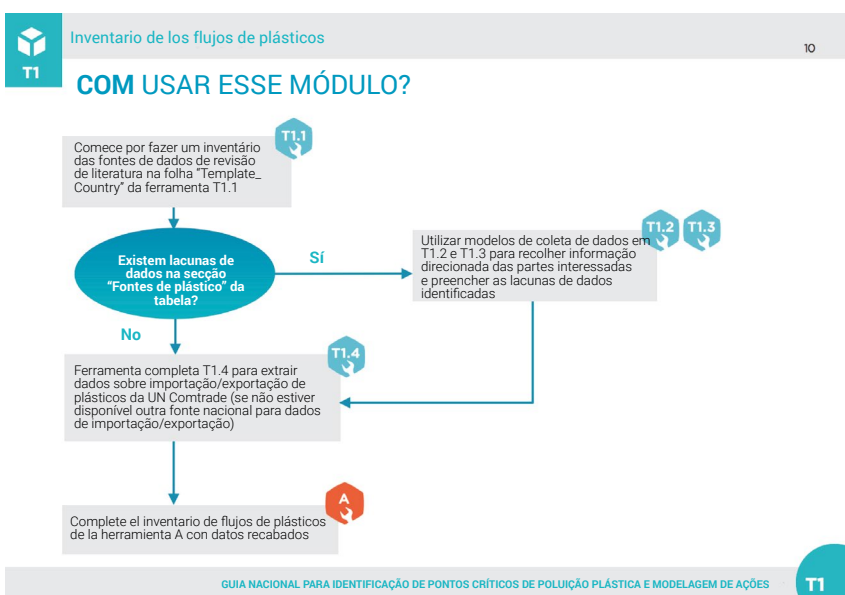
## 6.1 Descrição dos módulos e ferramentas disponíveis

O Guia é constituído por um conjunto de nove módulos, incluindo seis módulos técnicos e três módulos estratégicos; os módulos e ferramentas são acessíveis pelo website da Iniciativa pelo Ciclo de Vida (<https://plastichotspotting.lifecycleinitiative.org/>).

Os módulos têm uma estrutura comum, incluindo:






Um conjunto de slides introdutórios é fornecido para explicar os objetivos do módulo e a relação com outros módulos. Em particular, um slide resume as principais questões gerais do módulo e o resultado desejado.



Diagramas lógicos de fluxo de trabalho são fornecidos para orientar o usuário por meio de um processo claro.

## PRANCHA MODELO DE RESÍDUOS

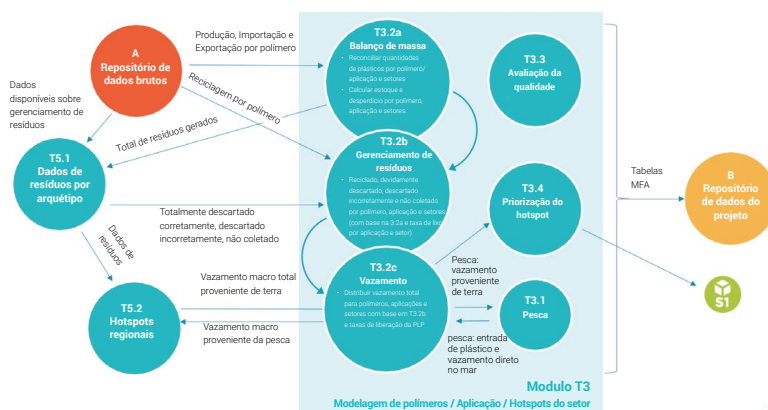
Nome: .....  
População total: .....  
Rural / Urbano Litoral / Interior

1 Produção de Resíduos	2 Coleta de Resíduos	3 Logística de Resíduos	4 Tratamento de resíduos
<b>FAMÍLIAS</b>  Total:  Per capita:  	Coleta formal  Coleta Informal  Coleta pós-descarte  Coleta pós-vazamento  Não-coletados	Porta a porta Pontos de coleta Estações de transferência Outros  	Lixão + aterros não sanitários Aterros sanitários Incineração Reciclagem Informal Reciclagem Formal Combustão a céu aberto  
<b>MEDICAMENTOS COLETADOS</b>			
<b>PRODUTOS INDUSTRIAIS COLETADOS</b>			
<b>OUTROS PRODUTOS COLETADOS</b>			

Modelos de coleta de dados são oferecidos para estruturar e orientar o processo de coleta de dados. São propostos modelos diferentes para os diferentes temas abrangidos pelo Guia.

### T3 Modelización de puntos críticos de polímeros/aplicaciones/sectores

#### COM USAR ESSE MÓDULO? –Visão geral



Equações para cálculo e esquemas informativos são apresentados como o coração do Guia.

GUIA NACIONAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA E MODELAGEM DE AÇÕES

T3

IMPORT AND EXPORT	
Copy from comtrade tool, polymer sheet	
Polymers/Plastics - Comtrade	
Year	Value (USD)
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	

PRODUCTION	
Input:	
Year	Value (USD)
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	
2024	
2025	
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	

As planilhas são fornecidas como guias para realizar o cálculo necessário para identificação de pontos críticos.

Ademais, o Guia inclui três tipos principais de slides codificados por cores.

Inventário de fontes de dados e lacunas de dados

12

T1.1

## COMO USAR ESSA FERRAMENTA?

O arquivo excel T1.1-T2.1 contém duas planilhas, ambas utilizadas para os módulos T1 e T2. A primeira planilha "Template\_Country" fornece e tabela vazia para preencher com dados para a região de interesse, enquanto a segunda planilha "Example\_SouthAfrica" fornece uma tabela completa como referência para o usuário.

(5)

SOUTH AFRICA				PLASTIC SOURCES												
Resource title	Type	Year	Link	Domestic Plastic Flow		Sector focus					Polymer focus		Application focus			
(1)	(2)	(3)	(4)	Global	Packaging	Automotive	Construction	Electricity	Agriculture	Medical	Tourism	Fisheries	Trade	Prod	Trade	Prod
Global	Database	2008	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>	X												
World & Africa	Database	2018	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													
ICS	Database	2017-2018	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													
South African Waste Information System (SAWIS)	Database	2004-2015	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													
Industrial statistics - WISMA	Report	2014	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													
Mapping of global plastic value chain and plastic losses to the environment with a particular focus on waste management	Report	2015	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													
Plastic Waste product	Report	2018	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													
Plastics material flow and end of life management in South Africa Report	Report	2017	<a href="https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database">https://www.unep.org/esa/energy/statistics/energy-statistics-database</a>													

Para cada recurso útil, inserir o título (1) (descritivo o suficiente para entender o que é), o tipo de informação (2) (relatório, artigo, banco de dados, website, entrevista), o ano de publicação (3) e um link para acessar a fonte de dados (4) (se disponível). Em seguida, marque a caixa abaixo com métricas ou nomes de tópicos para os quais foram encontrados dados no recurso e, opcionalmente, comente os valores específicos dos dados ou explique onde encontrar informações dentro do documento (5).

Informações essenciais, diagramas lógicos, principais valores, referências às ferramentas

GUIA NACIONAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE POLUIÇÃO PLÁSTICA E MODELAGEM DE AÇÕES

T1.1

5

**OBJETIVO DO MÓDULO**

Este módulo visa inventar dados sobre fontes de plástico e gerenciamento de várias fontes a fim de selecionar as entradas mais relevantes para os módulos T3, T4 e T6.

Os módulos T1 e T2 se complementam para fornecer um conjunto de dados abrangente sobre fluxos de plástico e práticas de gerenciamento de resíduos plásticos.

O resultado deste módulo é um repositório de dados brutos (também A) com os valores quantitativos mais relevantes de fluxos plásticos direcionados a serem usados para identificação de pontos críticos de plástico e avaliação de impactos nos módulos T3 a T6.

T1

T1

Descrição, definições e explicação em formato de texto

13

**DESCRIÇÃO DA ABORDAGEM NA FERRAMENTA T1.1**

- Muitas fontes de dados estão disponíveis, mas não se encaixam facilmente em uma estrutura de conteúdo
- Propomos uma estrutura de AFM (análise de fluxo de materiais) para a contabilização do plástico em toda a economia.
- Nossa intenção não é gerar uma análise complexa do fluxo de materiais, mas fornecer uma orientação sobre como responder a algumas das questões-chave que serão úteis para entender a economia plástica nacional e identificar pontos críticos e intervenções relevantes. - Assim, propomos também uma estrutura matricial, não focando na construção de um diagrama de fluxo coerente, mas mapeando essas métricas-chave.
- Dependendo do nível de informação disponível e do esforço empreendido, algumas dessas métricas podem ou não ser atendidas.
- A estrutura proposta oferece um panorama global e uma maneira de avaliar a situação e o nível de conhecimento relacionado ao plástico no país.

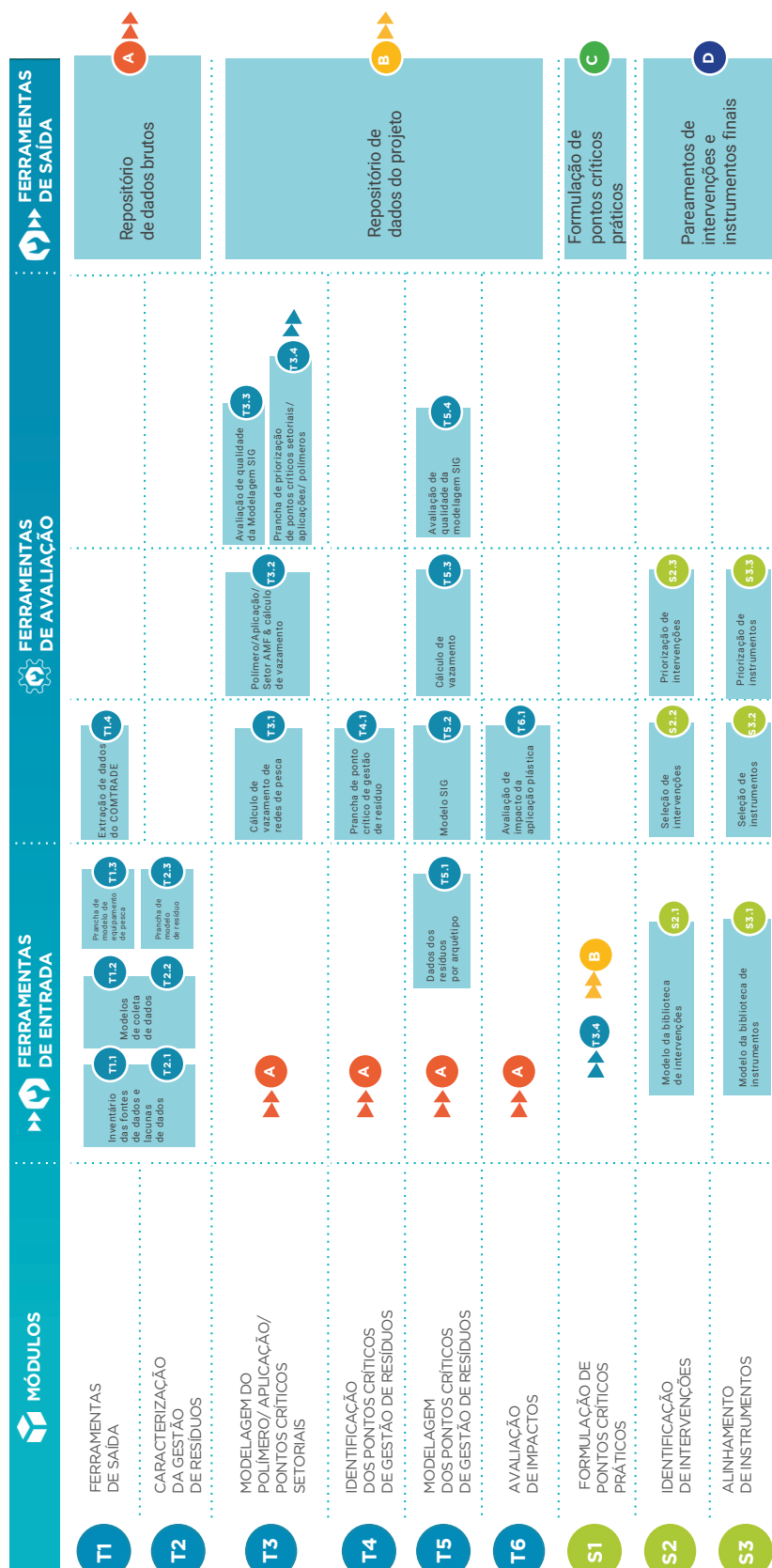
T1.1

T1.1

Informações ilustrativas ou de apoio/resultados ou fontes de dados

Cada módulo inclui uma ou várias ferramentas projetadas para auxiliar o usuário a alcançar o objetivo do módulo. Elas podem ser ferramentas de entrada, de avaliação ou de saída<sup>10</sup>. A conexão entre ferramentas e módulos é ilustrada na Figura 18. Uma descrição detalhada das ferramentas está disponível abaixo.

FIGURA 18: conexão entre módulos e ferramentas



11. As ferramentas de entrada incluem modelos de coleta de dados e bibliotecas genéricas de dados. Os instrumentos de avaliação ajudam a realizar a modelagem e os cálculos necessários. Ferramentas de saída permitem gerar resultados e gráficos, bem como apoiar o usuário para tirar conclusões.

Nº DA FERRAM.	NOME DA FERRAMENTA	TIPO DE FERRAM.	OBJETIVO
T1.1	Inventário das fontes de dados e das lacunas de dados	Ferramenta de entrada	Listar as fontes de dados e identificar lacunas de dados sobre fluxos de plástico
T1.2	Modelo de coleta de dados	Ferramenta de entrada	Apoiar a coleta de dados sobre temas relacionados com a utilização do plástico doméstico e os fluxos de plástico
T1.3	Pranchas para modelos de pesca	Ferramenta de entrada	Apoiar a coleta de dados sobre temas relacionados com as atividades de pesca
T2.1	Inventário das fontes de dados e das lacunas de dados	Ferramenta de entrada	Lista das fontes de dados e identificação das lacunas de dados em matéria de gestão de resíduos
T2.2	Modelo de coleta de dados	Ferramenta de entrada	Apoiar a coleta de dados quantitativos sobre temas relacionados com a gestão de resíduos em nível nacional (coleta de resíduos, reciclagem de resíduos plásticos, etc.)
T2.3	Modelo de pranchas de resíduos	Ferramenta de entrada	Prancha para orientar entrevistas com municípios ou organizações de gestão de resíduos (coleta de resíduos, reciclagem de resíduos plásticos, etc.)
S2.1	Modelo da biblioteca de intervenção	Ferramenta de entrada	Fornecer uma lista predefinida de intervenções, bem como espaços vazios para inserir intervenções adicionais relevantes para o projeto.
S3.1	Modelo de biblioteca de instrumentos	Ferramenta de entrada	Fornecer uma lista predefinida de instrumentos, bem como espaços vazios, para inserir instrumentos adicionais relevantes para o projeto.
T1.4	Extração de dados COMTRADE	Ferramenta de avaliação	Extrair e organizar dados pertinentes da base de dados COMTRADE a utilizar no processo de modelagem
T3.1	Cálculo dos vazamentos na pesca	Ferramenta de avaliação	Estimar os pesos plásticos por tipo de equipamento de pesca e calcular os vazamentos plásticos do setor da pesca
T3.2	Cálculo do polímero/aplicação/setor AMF e vazamentos	Ferramenta de avaliação	Calcular o balanço de massa e a vazamento de plástico para as categorias polímero/aplicação/pontos críticos setoriais
T3.3	Avaliação da qualidade da modelagem AMF	Ferramenta de avaliação	Avaliar a qualidade dos resultados do ponto crítico com base em critérios de confiabilidade da fonte e de modelagem
T3.4	Prancha de priorização do ponto crítico	Ferramenta de avaliação	Priorizar pontos críticos com base nas quantidades absolutas de vazamentos, bem como nas taxas relativas de vazamentos
T4.1	Prancha de ponto crítico da gestão de resíduos	Ferramenta de avaliação	Construir um painel de gestão de resíduos destacando componentes do sistema de gestão de resíduos que contribuam positiva ou negativamente para a mitigação de vazamentos de plástico
T5.1	Dados de resíduos por arquétipo	Ferramenta de entrada	Recolher tanto os dados necessários para executar o modelo SIG como os dados para transferir para outros módulos
T5.2	Modelo SIG	Ferramenta de avaliação	Fornecer ao usuário um modelo SIG pré-calculado para facilitar a geração de mapas relevantes como uma ilustração dos resultados geográficos
T5.3	Cálculo de vazamento	Ferramenta de avaliação	Fornecer ao usuário um guia python para o cálculo rápido de vazamento para todos os pontos de dados geográficos
T5.4	Avaliação de qualidade de modelagem SIG	Ferramenta de avaliação	Avaliar a qualidade dos resultados dos hotspots com base na confiabilidade da fonte e critérios de modelagem
T6.1	Avaliação do impacto da aplicação em plástico	Ferramenta de avaliação	Avaliação de impacto de aplicações plásticas para complementar a análise no módulo T3
S2.2	Seleção das intervenções	Ferramenta de avaliação	Selecionar as intervenções relevantes para cada ponto crítico prático definido no módulo S1
S2.3	Prioridade das intervenções	Ferramenta de avaliação	Priorizar e visualizar as principais intervenções com base na lista completa de intervenções
S3.2	Seleção dos Instrumentos	Ferramenta de avaliação	Selecionar os instrumentos relevantes para as intervenções prioritárias definidas no módulo S2
S3.3	Priorização dos Instrumentos	Ferramenta de avaliação	Dar prioridade e visualizar os instrumentos-chave com base na lista completa dos instrumentos selecionados
A	Repositório de dados brutos	Ferramenta de saída	Coletar todos os dados pertinentes a partir de T1 e T2 como uma entrada para os seguintes módulos de modelagem e avaliação:
B	Repositório de dados do projeto	Ferramenta de saída	Resumir todos os pontos críticos por categoria resultantes de T3 a T6
C	Formulação de ponto crítico prático	Ferramenta de saída	Definir pontos críticos em frases simples indicando o que está vazando, onde e por que o vazamento ocorre
D	Intervenção final / pareamento de instrumentos	Ferramenta de saída	Lista final de intervenções e instrumentos emparelhados, incluindo informações de apoio e contexto

## 6.2 Como criar um projeto em nível nacional, subnacional ou local?

A metodologia pode ser implementada em diferentes níveis, desde nacional e subnacional até o local. No caso dos níveis subnacional ou local, os dados nacionais devem ser reduzidos utilizando a alocação per capita.

O Guia pode ser aplicado de forma modular, se o usuário quiser focar em questões específicas

- Os módulos **T1** (Entradas e Saídas de plástico) e **T2** (Gestão de Resíduos) podem ser realizados independentemente de outros módulos, quando o objetivo for apenas o de inventariar Entradas e Saídas de plástico e/ou de mapear os caminhos de gestão de resíduos.
- O Módulo **T3** (Identificação de pontos críticos baseada em equilíbrio de massa e modelagem de vazamento) pode ser realizado de forma independente, quando apenas com o objetivo de avaliar o vazamento nas formas de macropolímeros ou micropolímeros para os principais polímeros/aplicativos/indústrias.
- O Módulo **T4** (Pontos críticos da gestão de resíduos) pode ser usado de modo autônomo quando a intenção for realizar somente uma avaliação qualitativa da gestão de resíduos em vigor em nível nacional, subnacional ou local.
- O Módulo **T5** (Mapeamento regional) depende da informação recolhida no módulo T3 e baseia-se na análise SIG.
- O Módulo **T6** (Avaliando impactos) pode ser realizado como um complemento da aplicação de identificação de pontos críticos realizada no módulo T3.
- O Módulo **S1** (Formulação de ponto crítico) prioriza e formula pontos críticos práticos e depende da interpretação do usuário dos pontos críticos nas 5 categorias identificadas nos Módulos T3-T5.
- Os módulos **S2** (Intervenções) e **S3** (Instrumentos) também podem ser utilizados de forma independente como uma estrutura-guia para identificar intervenções e instrumentos e facilitar a discussão das partes interessadas.

Entretanto, é **extremamente recomendado utilizar a metodologia como um todo e seguir a sequência de módulos**.

Como destacado na seção 3.2, o fluxo técnico da identificação de pontos críticos pode ser realizado em diferentes níveis de granularidade dos dados, dependendo da disponibilidade dos dados.

Ao criar um projeto usando o presente Guia, as principais partes interessadas e marcos (milestones) devem ser consideradas, conforme demonstrado, respectivamente, na **Figura 19** e na **Figura 20**.

1. A Equipe Técnica é responsável, sobretudo, pela coleta de dados e identificação de pontos críticos. A coleta de dados pode ser realizada remotamente (pesquisa e investigações) ou em campo, por meio de entrevistas, workshops e visitas ao local. A identificação de pontos críticos requer competências básicas em Análise de Fluxo de Materiais (AFM), Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Normalmente, a equipe técnica é composta por
  - Consultores,
  - Acadêmicos,
  - Peritos de agências regionais ou governamentais.
2. A equipe Coordenadora pode incluir a equipe técnica, bem como líderes de projetos. Os membros da equipe Coordenadora são responsáveis pela gestão do projeto, pelo relacionamento com partes interessadas públicas externas e privadas, proporcionando contatos e recursos fundamentais à equipe técnica. Normalmente, a equipe coordenadora é composta por:
  - Agências Regionais,
  - ONGs,
  - Agências governamentais.
3. O grupo Facilitador é composto por partes interessadas externas, que representam o país-alvo ou a região de interesse. Essas partes interessadas podem incluir legisladores, decisores públicos e privados influentes e quaisquer outros cuja participação possa contribuir para o desenvolvimento e implantação bem-sucedida do plano de ação a ser desenvolvido com base nos resultados do piloto do Guia. Normalmente, o grupo facilitador é composto por:
  - Funcionários públicos,
  - ONGs,
  - Representantes do setor privado,



FIGURA 19:  
Principais equipes e partes interessadas envolvidas no projeto

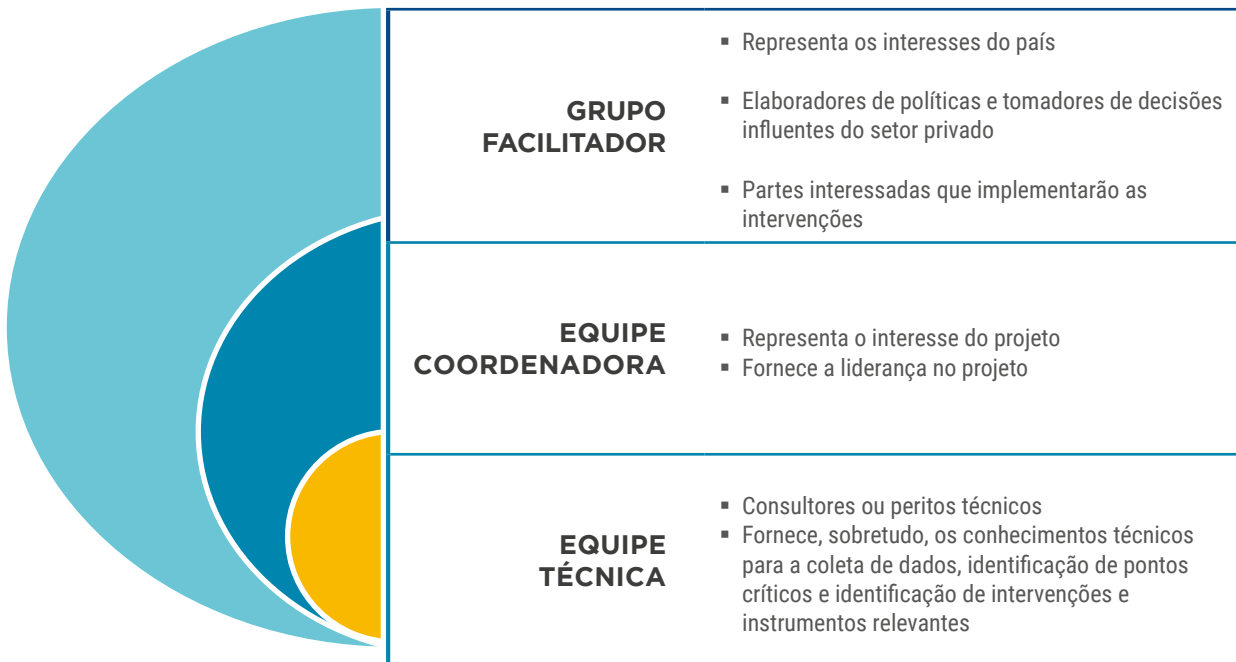
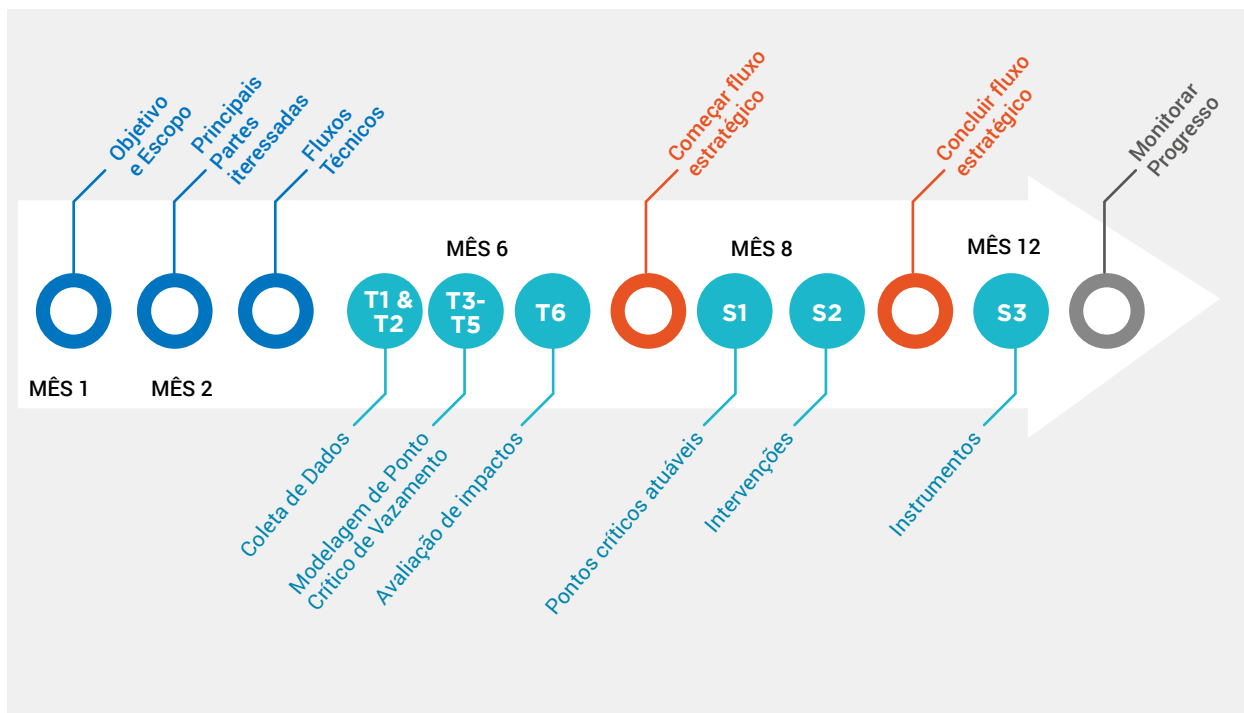


FIGURA 20:  
Principais marcos (milestones) do projeto



Para implantar um projeto, deve-se seguir cinco fases principais, conforme descrito e ilustrado abaixo. Esta estrutura de projeto proposta revelou-se bem sucedida na fase do piloto, mas pode ser adaptada pelos usuários para melhor satisfazer as suas necessidades e especificidades do contexto. O prazo previsto para um projeto, desde o início até à sua conclusão, é de um ano.

## 1. ESTABELECE O OBJETIVO E O ESCOPO DO PROJETO

- Escolha o escopo geográfico (nacional, subnacional ou local);
- Estabeleça o nível de ambição e os recursos (que determinarão a carga de trabalho da coleta de dados);
- Afira com outros projetos nacionais e regionais e identificar possíveis sinergias;
- Conduza a estratégia e o estabelecimento de objetivos.

## 2. IDENTIFICAR AS PRINCIPAIS PARTES INTERESSADAS

- Inclua as partes interessadas do setor formal e informal, uma vez que o envolvimento e a colaboração de várias partes interessadas são fundamentais para o sucesso do projeto;
- Mapeie partes interessadas e detalhar seus papéis em potencial;
- Desenvolva um plano de projeto logo que as principais partes interessadas forem mapeadas. Para mais informações, consulte os módulos S1 a S3.

## 3. CONDUZIR O FLUXO TÉCNICO (T1-T6)

### → PREPARAR

- Comece com as equipes Técnicas e Coordenadoras, organize uma oficina inicial para apresentar o projeto e envolva as principais partes interessadas identificadas (ou seja, os membros do grupo Consultivo)
- Mapeie fontes de dados, incluindo fontes potencialmente desconhecidas.
- Identifique as principais partes interessadas para envolvimento na coleta de dados. Se for realizar trabalho de campo, identifique e contrate especialistas locais.

### → FAZER

- Colete os dados e complete os módulos T1 (Entradas e Saídas de plástico) e T2 (Gestão de resíduos).
- Execute outros módulos técnicos relacionados com vazamentos e impactos, ou seja, T3 (Pontos críticos de polímero/aplicação/setor), T4 (Pontos críticos de gestão de resíduos), T5 (Pontos críticos regionais) e T6 (Impactos).

### → FINALIZAR

- Resuma os resultados em um relatório e prepare uma oficina com a equipe Coordenadora para iniciar o fluxo estratégico.

## 4. INICIAR O FLUXO ESTRATÉGICO (S1 & S2)

- Organize a primeira oficina com a equipe Coordenadora para priorizar os pontos críticos (S1) e as principais áreas de intervenção (S2), utilizando a matriz de intervenção dos pontos críticos, que será fornecida na folha de cálculo de apoio do S2..
- Organize uma segunda oficina com os membros do Grupo Consultivo, bem como uma ampla consulta para refinar a priorização dos pontos críticos, como também as principais áreas de intervenção.

## 5. CONCLUIR O FLUXO ESTRATÉGICO (S3)

- Organize um seminário estratégico com o Grupo Consultivo para discutir e convergir sobre os instrumentos mais eficientes para implantar as intervenções. Considere sinergias entre possíveis intervenções e condições necessárias para o sucesso.
- Elabore um plano de ação, por meio de uma consulta ampla, e atribua responsabilidades às partes interessadas relevantes pela sua execução. Identifique metas e marcos concretos para cada tarefa.
- Identifique um processo para monitorar os progressos, por meio de Indicadores-chave de Desempenho (KPIs). O fluxo técnico fornece uma série de métricas (por exemplo, vazamentos por aplicação) que podem ser utilizadas para reavaliar a situação ao longo do tempo e monitorizar o progresso. Outros KPIs podem ser definidos pela equipe Coordenadora e pela equipe técnica do projeto.

# GLOSSÁRIO

Este glossário é uma versão abreviada de um glossário mais abrangente e inclui somente os termos relevantes para o Guia. O glossário abrangente é o resultado de um processo de sucessivas consultas iniciado durante a oficina com especialistas organizada pela UICN em junho de 2018, e continuou ao longo do desenvolvimento da publicação atual. As definições foram revistas e aperfeiçoadas por meio do projeto Plastic Leak Project (2019), incorporando as devolutivas de um painel de mais de 30 especialistas.

## Economia Circular

Uma economia circular é um modelo econômico global que visa dissociar o crescimento econômico e o desenvolvimento do consumo de recursos finitos.

*Fonte:* <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

Uma economia circular é uma alternativa proposta à economia linear tradicional, na qual os produtos são produzidos, usados e descartados no final de sua utilização. O modelo de economia circular visa a manter os recursos em uso durante o máximo de tempo possível, para extrair o valor máximo deles. Isso envolve recuperação e regeneração de produtos e materiais no final da vida de cada produto.

*Fonte:* <http://www.wrap.org.uk/about-us/about/wrap-and-circular-economy>

## Circularidade

A circularidade do material é um conceito embutido na estrutura da economia circular. A circularidade não é um método de avaliação, mas é frequentemente associada às métricas baseadas nas taxas de reciclagem ou de reutilização de diferentes materiais.

## Despejo

O despejo é a eliminação deliberada de grandes quantidades de lixo em uma determinada área, que não é controlada. O despejo pode ser resultado do setor de coleta formal ou informal. Isso significa qualquer coisa entre um único saco de lixo a um sofá ou até uma geladeira quebrada.

*Fonte:* <http://speedy-waste.co.uk/news/whats-the-difference-between-littering-and-fly-tipping>

## Efeito

O efeito de um produto químico é determinado pela sensibilidade de uma espécie a esse produto químico, entre outros fatores, e é muitas vezes derivado de dados de toxicidade experimental. Por exemplo, no caso da toxicidade humana, esse corresponde à ligação entre a quantidade absorvida por uma dada via de exposição por uma população aos efeitos adversos (ou risco potencial) gerados pelo produto químico e a gravidade das deficiências causadas por uma doença em termos de anos de vida afetados.

## Destino ambiental

O destino ambiental de um produto químico descreve a proporção de produto químico que é transferido para o meio ambiente, como também o tempo de permanência do produto químico nos vários meios ambientais.

*Fonte:* Suci, N., et al., 2012. Modelos De Destino Ambiental. In: Bilitewski B., Darbra R., Barcelo D. (eds) Global Risk-Based Management of Chemical Additives II. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 23. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/698\\_2012\\_177](https://doi.org/10.1007/698_2012_177)

## Pegada ambiental

A pegada ambiental total dos produtos é uma medida das emissões poluentes associadas a todas as atividades do ciclo de vida dos produtos. Os produtos são definidos como bens ou como serviços. A ISO 14044 define uma pegada (footprint) como “métrica(s) usada para relatar resultados de avaliação do ciclo de vida abordando uma área de preocupação” e define área de preocupação como um “aspecto do meio ambiente natural, da saúde humana ou de recursos de interesse para a sociedade”.

A pegada direta mede os impactos específicos criados pela firma ou quaisquer atividades e produtos de propriedade de uma empresa ou controlados por ela. Um estudo abrangente de todos os impactos relevantes requer a avaliação de vários impactos, usando um ACL, por exemplo. A pegada indireta mede o impacto de muitas outras atividades relacionadas à empresa ou produto, mas controladas por terceiros. Uma avaliação ambiental abrangente baseia-se numa abordagem do início ao fim da vida e considera as atividades a montante do fluxo (ou seja, fornecedores) e a jusante do fluxo (ou seja, clientes) de uma empresa.

*Fonte:* <https://www.lifecycleinitiative.org/starting-life-cycle-thinking/life-cycle-approaches/carbon-footprint/> International Organisation for Standardisation (2006). 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines

## Impacto Ambiental

As mudanças das condições ambientais têm impacto nas funções sociais e econômicas do meio ambiente, tais como o fornecimento de condições adequadas para a saúde, a disponibilidade de recursos e a biodiversidade. Muitas vezes, os impactos ocorrem em uma sequência: por exemplo, as emissões de GEE causam o aquecimento global (ou seja, efeito primário), o que provoca um aumento na temperatura (ou seja, efeito secundário), levando a um aumento do nível do mar (ou seja, efeito terciário), finalmente levando à perda de biodiversidade.

*Fonte:* [https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other\\_reports\\_studies\\_and\\_documents/env-ti-0413167enn\\_002.pdf](https://ec.europa.eu/research/evaluations/pdf/archive/other_reports_studies_and_documents/env-ti-0413167enn_002.pdf)

## Exposição química

Uma “exposição química” pode ser definida como a medição tanto da quantidade como da frequência com que uma substância entra em contato com uma pessoa ou com o meio ambiente.

Várias espécies em um ecossistema podem ser expostas a substâncias químicas por meio de diferentes vias de captação, tais como inalação de ar poluído ou ingestão de água poluída. Por exemplo, no caso da toxicidade humana, a exposição pode distinguir-se entre a ingestão direta (por exemplo, ao respirar o ar e beber água), a ingestão indireta por meio de processos de bioconcentração em tecidos animais (por exemplo, carne, leite e peixe) e a ingestão por contato dérmico. O destino e a exposição dos produtos químicos são geralmente modelados com modelos multimídia de destino e exposição.

## Depósito ilegal de resíduos

A deposição ilegal de resíduos é a eliminação deliberada de grandes quantidades de lixo no meio ambiente sem qualquer localização específica. Isso poderia ser qualquer coisa, desde um único saco de lixo a um grande sofá ou até uma geladeira quebrada (por exemplo, acumulado na beira da estrada ou em lugares remotos).

**Fonte:** <http://speedy-waste.co.uk/news/whats-the-difference-between-littering-and-fly-tipping>

## Ponto crítico

Um componente do sistema que, direta ou indiretamente, contribua para o vazamento e o impacto de plástico, ou que possa ser acionado para atenuar esse vazamento ou os impactos resultantes desse.

## Instrumento

Uma forma prática de implementar a intervenção e permitir o progresso (por exemplo, regulamentar, conscientizar).

## Intervenção

Uma ação que pode ser tomada para mitigar o vazamento de um dado ponto crítico ou reduzir seus impactos.

## Vazamento, perda e descarga

O termo genérico “vazamento” é definido aqui como a combinação de perdas e descargas.

A perda é a quantidade de plásticos que deixa um sistema de gestão de produtos ou resíduos devidamente geridos, uma vez que a fração de materiais que é destacada do produto plástico durante a fabricação, uso ou transporte, no caso dos microplásticos, ou de resíduos mal geridos, no caso dos macroplásticos. Definimos um sistema de gestão de resíduos devidamente geridos como um sistema em que não se espera que ocorram vazamentos, tais como a reciclagem, a incineração ou os aterros sanitários devidamente geridos. As perdas são específicas às várias fontes e atividades (por exemplo, os processos de perda de todos os tipos de plásticos para o meio ambiente por meio de abrasão, intempéries ou derrames não-intencionais durante a produção, transporte, utilização, manutenção ou reciclagem de produtos que contenham plásticos e embalagens de plástico descartadas).

As descargas são as frações da perda que, em última instância, são liberadas em diferentes compartimentos ambientais. Ao longo desta metodologia, são consideradas as seguintes vias de descarga:

- (i) **As descargas em cursos de água e oceanos** representam os plásticos lançados nos rios, lagos ou diretamente nos oceanos.
- (ii) **As descargas nos solos** representam os plásticos lançados na superfície do solo ou em solo profundo, tais como a lixiviação de plásticos de lixeiras para solos rasos ou profundos.
- (iii) **As descargas em ambientes terrestres** representam os plásticos lançados no ambiente terrestre que não sejam os solos, como os plásticos depositados e armazenados em aterros sanitários, os plásticos depositados em edifícios ou árvores ou as embalagens de plástico descartadas.
- (iv) **As descargas no ar** representam o plástico lançado no ar, como as microfibras de plástico emitidas quando tecidos sintéticos são usados.

**Fontes:** Boucher, J., Friot, D., 2017. Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources. 2006 IUCN Red

## Ciclo de vida

Fases consecutivas e interligadas de um sistema de produção, desde a aquisição ou produção de matérias-primas, a partir de recursos naturais, até a eliminação final.

**Fonte:** ISO 14040

## Análise de ciclo de vida (ACV)

A análise de ciclo de vida (ACV) é um método de avaliação ambiental baseado em um inventário do fluxo potencial de poluentes que entram em diferentes compartimentos do meio ambiente (por exemplo, ar, água, solo) e na avaliação dos impactos ambientais associados de um sistema de produção ao longo do seu ciclo de vida.

**Fonte:** ISO 14040

## Descarte

O descarte é a eliminação incorreta de itens pequenos e únicos, tais como: jogar fora um cigarro, deixar cair um pacote rígido ou um copo de bebida. Na maior parte das vezes, estes itens acabam na estrada ou em vias laterais. Eles podem ou não ser coletados pela limpeza municipal de ruas.

**Fonte:** <http://speedy-waste.co.uk/news/whats-the-difference-between-littering-and-fly-tipping>

## Macroplástico

Os macroplásticos são grandes resíduos plásticos facilmente visíveis e com dimensões superiores a 5 mm, geralmente embalagens de plástico, infraestrutura de plástico ou redes de pesca.

**Source:** Boucher, J., Friot, D., 2017. Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources. IUCN

### Microplásticos

Os microplásticos são partículas de plástico pequenas, de dimensão inferior a 5 mm e superior a 1 µm. Dois tipos de microplásticos contaminam os oceanos do mundo: os microplásticos primários e secundários.

*Fonte:* GESAMP 2019 Guidelines for the monitoring & assessment of plastic litter in the ocean

### Nanoplásticos

O termo nanoplásticos ainda está em debate e alguns autores estabeleceram o limite de tamanho superior em 1000 nm, enquanto outros fixaram em 100 nm. –Gigault et al. (2018) define os nanoplásticos como partículas de dimensões compreendidas entre 1 e 1000 nm, resultantes da degradação de objetos plásticos industriais, podendo apresentar um comportamento coloidal.

*Fontes:* Lambert, S., Wagner, M., 2016. Characterisation of nanoplastics during the degradation of polystyrene. *Chemosphere* 145, 265-268.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.11.078>

Koelmans A.A., Besseling E., Shim W.J., 2015 Nanoplásticos no ambiente aquático. *Critical Review*.

In: Bergmann M., Gutow L., Klages M. (eds) *Lixo Antropogénico Marinho*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_12)

Gigault J, ter Halle A, Baudrimont M, Pascal PY, Gauffre F, Phi TL, El Hadri H, Grassl B, Reynaud S (2018) Current opinion: What is a nanoplastic? *Environmental Pollution* 1-5

### Plásticos em circulação vs. plásticos em casa

Os artigos de plástico em circulação são os consumidos em espaços públicos, enquanto os plásticos em casa são usados em casas ou em cafés e restaurantes

*Fonte:* <http://www.seas-at-risk.org/images/pdf/publications/SeasAtRiskSummarySingleUseplasticandthamarineenvironment.compressed.pdf>

### Plástico

Os plásticos são materiais utilizados para fins comerciais, fabricados a partir de monômeros e outras matérias-primas que reagiram quimicamente a uma estrutura macromolecular, o polímero, que constitui o principal componente estrutural do plástico.

O nome plástico refere-se à sua fácil processabilidade e moldagem (Do grego: plas-tein = formar, moldar). Os plásticos são geralmente divididos em dois grupos, de acordo com os seus processos de endurecimento físico ou químico: resinas termoplásticas e termoconsolidantes (isto é, polímeros). Os plásticos contêm aditivos para obter propriedades definidas.

*Fontes:* Elias, H. G., 2003. An introduction to plastics. Ed. Weinheim. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/10/oj>

### Aplicação em Plástico

Embalagem ou produto parcial ou totalmente feito de plástico.

### Parte destacável de plástico

Qualquer parte da embalagem que possa ser removida para acessar o produto ou que esteja diretamente em contato com o produto, como uma tampa, uma luva ou uma película protetora.

### Polímero

Os polímeros são um grupo de substâncias químicas orgânicas, semiorgânicas ou inorgânicas contendo grandes moléculas de polímeros. Essas moléculas são formadas pela união de pequenas moléculas, chamadas monômeros, por processos de polimerização (Do grego: polys = muitos, meros = parte). De acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), os termos polímero e substância macromolecular são sinônimos.

*Fonte:* Elias, H. G., 2003. An introduction to plastics. Ed. Weinheim.

### Microplástico primário

Os microplásticos primários são plásticos diretamente descartados no meio ambiente na forma de partículas pequenas. Eles podem ser adicionados intencionalmente aos produtos, como agentes de depuração em produtos de higiene e cosméticos (por exemplo, gel de banho) ou podem ser provenientes da abrasão de grandes objetos de plástico durante a fabricação, uso ou manutenção, como a erosão dos pneus durante a condução ou da abrasão dos tecidos sintéticos durante a lavagem.

*Fonte:* Boucher, J., Friot, D., 2017. Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources. 2006 IUCN Red List

### Plástico reciclado

Um plástico reciclado é um plástico feito de material recuperado e reciclado. O termo “secundário” é usado frequentemente em alternância com “reciclado”.

### Reciclagem, upcycling e downcycling

Reciclagem consiste na conversão de resíduos em novos materiais para a produção de novos produtos. Upcycling consiste na reciclagem de materiais para produzir um produto de maior valor ou qualidade do que o original. Downcycling consiste na reciclagem em que o valor do material reciclado diminui ao longo do tempo, sendo utilizado em processos menos valorizados, com menor qualidade do material e com mudanças nas propriedades inerentes, quando comparado com o seu uso original.

*Fonte:* Pires A, Martinho G, Rodrigues S, Gomes MI (2019) Sustainable Solid Waste Collection and Management

### Aterro sanitário

A deposição em aterros sanitários é a eliminação deliberada de grandes quantidades de lixo numa determinada área, que é controlada (por exemplo, os resíduos são cobertos diariamente, assim como o fundo do aterro é projetado de forma a evitar derrames). A deposição em aterros é, sobretudo, o resultado de um setor de coleta formal.



## Microplásticos secundários

Microplásticos secundários originam-se da degradação de artigos de plástico maiores em fragmentos de plástico menores, uma vez expostos ao meio ambiente. Isso acontece por meio da fotodegradação e outros processos de intempérie de resíduos mal geridos, tais como sacos de plástico descartados, ou de perdas não intencionais, como redes de pesca.

**Fonte:** Boucher, J., Friot, D., 2017. Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources.

## Plástico de uso único

Os produtos de plástico de uso único incluem uma gama diversificada de produtos de consumo de circulação rápida, comumente descartados depois de um único uso para o propósito para o qual foram fornecidos. Eles raramente são reciclados e costumam ser descartados.

**Fonte:** Council of the European Union (2019) DIRECTIVE (EU) 2019/... OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CONSIL:ST\\_5483\\_2019\\_INIT&qid=1554217975397&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CONSIL:ST_5483_2019_INIT&qid=1554217975397&from=EN)

## Código SPI

Em 1988, a Sociedade da Indústria de Plásticos (SPI) criou um sistema de codificação que auxilia os recicladores com a reciclagem de plásticos. Praticamente todos os produtos plásticos têm o símbolo da reciclagem. O número dentro do triângulo indica o tipo de resina sintética:

Número de Identificação da Resina	Resina	Código De Identificação Da Resina - Opção A	Código De Identificação Da Resina - Opção B
1	Poli(etileno/tereftalato)	 PETE	 PET
2	Poli(etileno de alta densidade)	 HDPE	 PE-HD
3	Poli(cloreto de vinil)	 V	 PVC
4	Poli(cloreto de vinil)	 LDPE	 PE-LD
5	Polipropileno	 PP	 PP
6	Poliestireno	 PS	 PS
7	Outras resinas	 OTHER	 O

## Cadeia de abastecimento

A cadeia de abastecimento de um produto inclui todas as suas atividades a montante do fluxo. Isso inclui os processos envolvidos na sua produção e distribuição, bem como aspectos como tipo de material, origem e transporte de produtos entre as fases de produção e da produção final até os mercados.

## Esquema de logística reversa

Um esquema de logística reversa ocorre quando empresas retomam produtos fabricados por eles ou vendidos a clientes, no fim da vida dos produtos, por intermédio de terceiros ou de empreiteiros, a fim de reciclar, revender, eliminar ou renovar adequadamente os produtos.

**Fonte:** <https://www.plasticseurope.org/en/about-plastics/what-are-plastics/large-family>

## Partículas de abrasão dos pneus e das estradas

As partículas de abrasão dos pneus são geradas pelo atrito entre o pneu e a estrada. Isso garante uma adesão suficiente à estrada e segurança. As partículas não são, portanto, apenas peças de borracha do pneu, mas uma aglomeração de material do pneu e da estrada. Por conseguinte, são identificadas como Partículas de Abrasão dos Pneus e da Estrada (TRWP).

**Fonte:** <http://www.etrma.org/uploads/Modules/Documentsmanager/20180320-etrma-trwp-plastics-strategy.pdf>

## Cadeia de valor

A cadeia de valor é a soma de todos os processos envolvidos em atividades do início ao fim (como o fornecimento de recursos a montante do fluxo e a produção, até comercialização a jusante do fluxo, os serviços pós-venda e o fim de vida do produto), por meio dos quais uma empresa agrega valor a um produto.

## Plástico virgem

Um plástico virgem é um plástico feito de matéria-prima virgem (ou seja, pela extração de petróleo bruto). O termo “primário” é frequentemente usado em alternância com “virgem”.

## Recuperação energética de Resíduos (Waste-to-energy)

A recuperação energética de resíduos (waste-to-energy) é uma técnica de tratamento de resíduos projetada para recuperar parte energia dos resíduos. A incineração de resíduos é aproveitada para produzir calor e/ou eletricidade.

# REFERÊNCIAS

- Boucher, J., Friot, D., 2017. Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources. IUCN.
- Boucher, J., Jenny, C., Plummer, Z., Schneider, G., 2018. How to Avoid Pigeonholing the Environmental Manager? Sustainability 10, 2538. <https://doi.org/10.3390/su10072538>
- Boucher, J., Kounina, A., Puydarieux, P, Dubois, C., 2019. Panorama Review of Plastic Footprint Methodologies. IUCN.
- Essel, R., Engel, L., Carus, M., Ahrens, D.R.H., n.d. Sources of microplastics relevant to marine protection in Germany 48.
- EUNOMIA, 2016. Plastics in the Marine Environment.
- Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L., 2017. Production, use, and fate of all plastics ever made. Sci. Adv. 3, e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- IUCN 2014; <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-030.pdf>
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean 4.
- Lassen, C., Hansen, S.F., Magnusson, K., Hartmann, N.B., Pernille, R.J., Nielsen, T.G., Brinch, A., 2015. Microplastics - Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.
- Lebreton, L. C., Van der Zwet, J., Damsteeg, J. W., Slat, B., Andrady, A., & Reisser, J., 2017. River plastic emissions to the world's oceans. Nature communications, 8, 15611.
- Magnusson, K., Eliasson, K., Frane, A., Haikonen, K., Hulten, J., Olshammar, M., Stadmark, J., Voisin, A., 2016. Swedish Sources and Pathways for Microplastics to the Marine Environment. IVL Svenska Miljöinstitutet, Stockholm, Sweden.
- PLP 2019. Plastic Leak Project. URL (<https://quantis-intl.com/metrics/initiatives/plastic-leak-project/>)
- UNEP 2018a. Addressing marine plastics: A systemic approach - Stocktaking report. Notten, P United Nations Environment Programme. Nairobi, Quénia.
- UNEP 2018b. Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment (with a focus on marine environment). Ryberg, M., Laurent, A., Hauschild, M. United Nations Environment Programme. Nairobi, Quénia.
- UNEP 2019. Addressing marine plastics: A systemic approach - Recommendations for action. Notten, P United Nations Environment Programme. Nairobi, Quénia.
- Wang, F., L. Talaue McManus, R. Xie (eds.), 2019. Addressing Marine Plastics: A Roadmap to a Circular Economy. Programa Das Nações Unidas Para O Ambiente.





**Para mais informações, favor entrar em contato com:**

**Divisão de Economia**  
**Programa Das Nações Unidas para o Meio Ambiente**  
1, rue Miollis  
Building VII  
75015 Paris, França

Tel: +33 1 44 37 14 50  
Fax: +33 1 44 37 14 74  
Email: [economydivision@unep.org](mailto:economydivision@unep.org)  
Website: [www.unep.org](http://www.unep.org)