

INFORMAÇÕES GERAIS

1. O que é a [Calculadora de Avaliação do Ciclo de Vida do Plástico para o Meio Ambiente e a Sociedade \(PLACES\)](#)?

Desenvolvido pela The Circulate Initiative, PLACES é a primeira ferramenta desse tipo que oferece aos usuários a capacidade de avaliar o impacto climático das práticas atuais de gestão de resíduos em dez países da América Latina e do Caribe e do Sudeste Asiático: Brasil, Colômbia, República Dominicana, Índia, Indonésia, Malásia, México, Filipinas, Tailândia e Vietnã.

A PLACES permite que os usuários calculem as reduções de emissões de gases de efeito estufa (GEE), bem como a economia de energia e água com soluções de gestão de resíduos e reciclagem que evitam a poluição plástica. Os usuários podem selecionar entre vários tipos de polímeros plásticos e diferentes destinos de fim de vida útil (EOL, na sigla em inglês), a saber:

- Reciclagem
- Aterro sanitário
- Incineração
- Coprocessamento em fornos de cimento
- Lixões a céu aberto
- Queima a céu aberto

A PLACES foi inicialmente desenvolvida para a Índia e a Indonésia em 2021, e posteriormente atualizado para incluir a Malásia, a Tailândia, as Filipinas e o Vietnã em 2023. A atualização mais recente, em 2025, amplia a cobertura da ferramenta para incluir quatro países da América Latina e do Caribe: Brasil, Colômbia, República Dominicana e México.

2. Por que PLACES foi desenvolvida?

Os tomadores de decisão precisam de ferramentas que os ajudem a entender o impacto climático da gestão de resíduos. Ferramentas, como o Modelo de Redução de Resíduos (WARM, na sigla em inglês) da Agência de Proteção Ambiental dos EUA, forneceram orientações úteis em mercados desenvolvidos, mas nenhuma delas se baseia em premissas adequadas à realidade da gestão de resíduos em mercados emergentes.

Para investidores e desenvolvedores de projetos em mercados emergentes, não há pesquisas e dados suficientes disponíveis em nível local (ou seja, nacional, jurisdicional ou específico do projeto) sobre reduções de emissões e outros benefícios ambientais de práticas alternativas de gestão de resíduos. Essa lacuna de dados indicou a necessidade de uma ferramenta confiável, acessível e fácil de usar para esclarecer o potencial de impacto de diferentes intervenções em mercados emergentes, o que levou a The Circulate Initiative a desenvolver a ferramenta PLACES.

3. Quem desenvolveu a PLACES?

A PLACES foi desenvolvida pela The Circulate Initiative em parceria com o Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech), um instituto de pesquisa da Agency for Science, Technology and Research (A*STAR) para os seis países do Sudeste Asiático, e com o Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable (CADIS) do México para os quatro países da América Latina e do Caribe.

A Ecoinvent é a fonte e a proprietária das pontuações da Avaliação Limitada do Impacto do Ciclo de Vida (LCIA, na sigla em inglês).

4. Posso citar dados da PLACES?

Sim, atribua todas as citações de dados a "Fonte: Calculadora de Avaliação do Ciclo de Vida do Plástico para o Meio Ambiente e a Sociedade (PLACES) da The Circulate Initiative" e direcione o público para o site.

FUNCIONALIDADE

5. Qual é o escopo da ferramenta?

A PLACES e o estudo associado incluem o tratamento de resíduos plásticos após o descarte, desde a coleta de resíduos plásticos até os cenários finais de EOL. O estudo levou em consideração as economias ambientais resultantes dos subprodutos e da produção de plástico virgem evitada, bem como da não utilização de combustíveis em fornos de cimento e da geração de eletricidade pela rede para abastecer usinas de valorização energética de resíduos (WtE, na sigla em inglês). Os fluxos de resíduos plásticos foram mapeados usando dados específicos de cada país. A ferramenta não avalia modelos de reutilização ou refil.

6. Para quem é PLACES e como ela pode ser usada?

O público-alvo da PLACES inclui investidores, formuladores de políticas públicas, recicladores e outras partes interessadas do ecossistema de resíduos plásticos que buscam entender as implicações ambientais da reciclagem em comparação com outros métodos de gestão de resíduos plásticos. A quantificação do impacto ambiental do sistema de tratamento de resíduos plásticos em cada um dos dez países incluídos neste estudo fornece uma linha de base para entender melhor a economia ambiental do investimento em reciclagem de resíduos plásticos e outras soluções de gestão de resíduos. A PLACES pode ser utilizada para reportar sobre os possíveis benefícios ambientais da mudança para a reciclagem em comparação com outros destinos de EOL.

7. Quais são as limitações da ferramenta?

A ferramenta avalia as emissões de GEE, consumo de energia e água, mas não considera outras áreas de impacto, como a biodiversidade. Ela compara a reciclagem com outros destinos de EOL, mas não considera outras soluções de economia circular, como refil e reutilização.

Os destinos de EOL incluem reciclagem, lixões e queima a céu aberto, aterros sanitários, coprocessamento em fornos de cimento e incineração (com ou sem recuperação energética). A reciclagem química e outras tecnologias avançadas não são consideradas, devido à escassez ou inexistência de dados sobre as plantas operacionais dessas

tecnologias nos dez países analisados. O impacto dos resíduos plásticos exportados também não é considerado na PLACES e no estudo associado.

8. Essa calculadora é fácil de usar? Você precisa de conhecimento em uma área específica para usá-la?

A interface da ferramenta foi simplificada e desenvolvida para facilitar o uso por todos os usuários. Embora o conhecimento básico de vários tipos de polímeros e destinos de EOL seja útil, os usuários não precisam ser especialistas em metodologias de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV ou LCA, na sigla em inglês) para interpretar os resultados.

9. Posso usar os dados da PLACES para países sem dados disponíveis mas com destinos EOL semelhantes para resíduos plásticos?

A PLACES inclui dados específicos de cada um dos dez países cobertos pela ferramenta. Cada país tem sua própria combinação de ações de polímeros e destinos de EOL. Portanto, não deve ser utilizada para avaliar os benefícios ambientais da reciclagem em outros países.

10. Posso usar PLACES para avaliar a gestão de resíduos plásticos em várias camadas?

Embora os plásticos multicamadas não tenham sido quantificados especificamente, seu impacto ambiental pode ser estimado utilizando o tipo de resíduo plástico "genérico" na calculadora. Os resíduos plásticos "genéricos" referem-se a todos os materiais plásticos com base na composição de resíduos do país no ano de referência.

11. A ferramenta pode ser usada para solicitar créditos de carbono?

Não, mas a PLACES pode ser utilizada para estimar o potencial de redução de GEE a partir da reciclagem em comparação com outros destinos de EOL. Se um usuário quiser solicitar créditos de carbono por meio de uma plataforma como [Verra](#) ou [American Carbon Registry](#), essas plataformas têm abordagens específicas para a geração de créditos de carbono. Por exemplo, elas definem como as emissões de GEE da linha de base e as reduções devem ser calculadas, além de estabelecer critérios para garantir que as reduções sejam de alta qualidade (ou seja, que sejam permanentes e não resultem em vazamentos de emissões para outras regiões ou setores).

12. PLACES pode ser usada para desenvolver inventários abrangentes de GEE?

PLACES mede a economia de GEE da reciclagem de plástico em comparação com outros destinos de EOL. No entanto, ela não pode ser usada para desenvolver inventários abrangentes de GEE para recicladores de plástico. Para isso, o reciclador precisaria realizar uma avaliação abrangente das emissões dos Escopos 1, 2 e 3.

METODOLOGIA DE PESQUISA

13. Qual é a metodologia por trás da PLACES?

A metodologia completa da PLACES está detalhada nos documentos [SSEA](#) e [LAC](#) Metodologia e Resultados.

A ferramenta foi inicialmente criada para seis países do Sudeste Asiático durante um estudo realizado entre 2022 e 2023 em parceria com a SIMTech, A*STAR, usando modelagem de ACV consequential desenvolvida com base nas

normas ISO 14040/14044. Uma abordagem consequential refere-se a um método de modelagem de sistema no qual as atividades de um sistema de produto estão interligadas, sendo incluídas apenas na medida em que se espera que mudem como consequência de uma alteração na demanda pela unidade funcional.

Uma metodologia de pesquisa semelhante foi então adotada para desenvolver a ferramenta para quatro países da América Latina e do Caribe durante o estudo realizado entre 2024 e 2025, em parceria com CADIS.

Também foram realizadas consultas com partes interessadas e especialistas nacionais em gestão e reciclagem de resíduos plásticos para validar os contextos de gestão e reciclagem de resíduos plásticos em cada país.

Os resultados são baseados nos melhores dados disponíveis naquele momento para cada país.

14. Qual foi a lógica por trás da seleção dos dez países?

Esses dez países representam os principais mercados emergentes, onde a geração de resíduos plásticos é significativa. Por exemplo, 86% do plástico que chega aos oceanos provém de rios da Ásia,¹ enquanto a região da América Latina e do Caribe contribuiu com 3,7 milhões de toneladas de poluição plástica que entraram no oceano em 2020.² Espera-se que o volume de resíduos plásticos nesses países também cresça nas próximas décadas devido à expansão da classe consumidora e ao aumento das taxas de urbanização nas cidades de médio porte.

As diferenças nos resultados entre os países se devem a variações na participação de polímeros, nas premissas (como distâncias de transporte entre pontos de coleta de resíduos plásticos e instalações de reciclagem ou descarte), nos destinos de EOL e nas práticas específicas de cada país na coleta e tratamento de resíduos plásticos. A matriz elétrica ou a rede de energia de um país também pode contribuir para variações nos resultados.

15. Quais são os parâmetros para os quais foram utilizadas médias globais neste estudo de ACV e como elas diferem dos conjuntos de dados locais?

Sempre que possível, foram utilizados conjuntos de dados locais mais recentes disponíveis. Isso inclui a composição de resíduos plásticos, destinos de EOL e matriz elétrica de cada país. Para os parâmetros em que não há dados locais disponíveis, foram aplicadas médias ou premissas globais. Por exemplo, no caso de WtE, foram utilizadas entradas específicas por tipo de polímeros daecoinvent para o tratamento de resíduos plásticos por meio de incineração de resíduos sólidos urbanos (RSU) para o "Resto do Mundo" (RoW, na sigla em inglês), na ausência de dados específicos do país. Os parâmetros tecnológicos e geográficos são os reportados pelaecoinvent para o RoW.

16. Quais tipos de plástico são cobertos pela PLACES?

A PLACES abrange quatro tipos de plástico: PEAD, PEBD, PET e PP. Essas quatro categorias representam a maior parte dos resíduos plásticos nos dez países analisados. O tipo "genérico" na PLACES representa uma mistura de materiais de resíduos plásticos com base na composição atual dos resíduos de cada país.

¹ Lebreton, L., Van der Zwet, J., Damsteeg, J. W., et al. (2017). *River plastic emissions to the world's oceans*. *Nat Commun* 8, 15611 [online]. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ncomms15611>

² Brooks, A., Jambeck, J., and Mozo-Reyes, E. (2020). *Plastic Waste Management and Leakage in Latin America and the Caribbean* [online]. Disponível em: <https://doi.org/10.18235/0002873>

Termo	Descrição
PEAD	Polietileno de alta densidade, comumente usado em garrafas de leite, frascos de detergente, xampu e suco.
PEBD	Polietileno de baixa densidade, comumente usado em sacolas de compras e de lixo, plástico filme e embalagens.
PET	Polietileno tereftalato, comumente usado em garrafas transparentes de refrigerantes, copos e garrafas de óleo de cozinha.
PP	Polipropileno, comumente usado em potes de alimentos, canudos, autopeças e tampas de garrafas.
Genérico	Todos os materiais plásticos com base na composição dos do país no ano de referência.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

17. O que é "impacto ambiental inicial" e como ele é calculado?

O "Impacto ambiental inicial" refere-se ao impacto ambiental dos resíduos plásticos quando segue para seu destino original de EOL. Ele é obtido calculando-se o impacto ambiental gerado pelo destino de EOL original, do qual os resíduos plásticos seriam desviados. As toneladas de polímero desviadas são multiplicadas pelos fatores de impacto ambiental correspondentes para obter o resultado.

A PLACES pode calcular o impacto ambiental evitado ao desviar os resíduos plásticos de um determinado destino de EOL (ou seja, o valor do "impacto ambiental inicial"). No entanto, a PLACES não calcula o impacto ambiental do envio desses resíduos para um destino EOL alternativo, exceto no caso da reciclagem.

18. O que é "impacto ambiental da reciclagem" e como ele é calculado?

O "Impacto ambiental da reciclagem" refere-se ao impacto ambiental da reciclagem dos resíduos plásticos. Isso inclui o impacto do processamento e do transporte de resíduos, bem como as economias decorrente da produção evitada de polímeros virgens e outros produtos quando os plásticos são reciclados. As toneladas de polímero reciclado são multiplicadas pelos fatores de impacto ambiental correspondentes para se obter o resultado.

19. O que é "economia ambiental" e como os resultados devem ser interpretados?

A "economia ambiental" refere-se ao impacto ambiental acumulado, resultante da soma do impacto evitado ao desviar o resíduo plástico do destino original de EOL com o impacto ambiental da reciclagem. Ela é calculada subtraindo-se os valores do "impacto ambiental da reciclagem" do "impacto ambiental inicial". Os resultados gerados por esse cálculo geram as emissões (líquidas) de GEE, o consumo de energia e o consumo de água para cada tipo de polímero.

Um resultado negativo em "emissões de GEE", por exemplo, indica que as emissões de GEE das operações de reciclagem superaram o benefício de GEE do desvio de plásticos do destino original de EOL.

20. Por que pode haver um valor negativo para emissões de GEE, consumo de energia e consumo de água no impacto ambiental inicial e no impacto ambiental da reciclagem?

A calculadora considera tanto as fontes de emissões (por exemplo, queima de resíduos plásticos), quanto os sumidouros de emissões (por exemplo, consumo evitado de eletricidade ou combustível). Um valor negativo indica que a prática de gestão selecionada resulta em uma redução líquida ou prevenção das emissões de carbono e do consumo de energia e água, sob uma perspectiva de ciclo de vida.

21. O impacto ambiental da produção de plástico virgem está incluído no resultado?

O impacto ambiental incorporado da produção de plástico virgem não está incluído no resultado. Neste estudo, foram excluídas as etapas “upstream”, ou seja, a extração de matéria-prima e a produção de plásticos, pois esses processos são comuns a todos os tipos de plástico, independentemente de seus destinos de EOL. Isso permite que o estudo se concentre apenas na comparação do impacto da coleta e do tratamento de resíduos.

22. Posso fornecer feedback sobre a ferramenta?

Com certeza! Reconhecemos que essa é uma tentativa inicial de quantificar um conceito complexo e desafiador. Convidamos as partes interessadas a compartilhar seus comentários e sugestões sobre este trabalho para nos ajudar a melhorar as versões futuras. Você pode enviar seus comentários por meio deste e-mail:

places@thecirculateinitiative.org.