

da Silva, Jennyfer Ferreira; Martins, Michelle Márcia Viana

**Working Paper**

## Economia circular: Repensando estratégias no comércio internacional

Texto para Discussão, No. 3090

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* da Silva, Jennyfer Ferreira; Martins, Michelle Márcia Viana (2025) : Economia circular: Repensando estratégias no comércio internacional, Texto para Discussão, No. 3090, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td3090-port>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/315148>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

**TEXTO PARA DISCUSSÃO**

**3090**

**ECONOMIA CIRCULAR:  
REPENSANDO ESTRATÉGIAS NO  
COMÉRCIO INTERNACIONAL**

**JENNYFER FERREIRA DA SILVA  
MICHELLE MÁRCIA VIANA MARTINS**



## **ECONOMIA CIRCULAR: REPENSANDO ESTRATÉGIAS NO COMÉRCIO INTERNACIONAL<sup>1</sup>**

**JENNYFER FERREIRA DA SILVA<sup>2</sup>  
MICHELLE MÁRCIA VIANA MARTINS<sup>3</sup>**

---

1. As autoras agradecem aos pesquisadores Fernando José da Silva Paiva Ribeiro, Marcelo José Braga Nonnemberg, Scarlett Queen Almeida Bispo e Laércio Antônio Gonçalves Jacovine pelos pareceres. Também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Federal de Viçosa (UFV) pela bolsa de pesquisa do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic)/Programa de Apoio à Iniciação Científica da Fundação Arthur Bernardes (Funarbic) da UFV, referente ao período 2023-2024, para a elaboração deste estudo.

2. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). *E-mail:* jennyfer.silva@ufv.br.

3. Pesquisadora visitante do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e professora do Departamento de Economia da UFV. *E-mail:* michelle.martins@ipea.gov.br.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidenta**

LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**

FERNANDO GAIGER SILVEIRA

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**

LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais**

ARISTIDES MONTEIRO NETO

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,  
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

FERNANDA DE NEGRI

**Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL

**Diretor de Estudos Internacionais**

FÁBIO VÉRAS SOARES

**Chefe de Gabinete**

ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

**Coordenadora-Geral de Imprensa e  
Comunicação Social**

GISELE AMARAL

**Ouvidoria:** <https://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

**URL:** <https://www.ipea.gov.br>

# Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2024

Silva, Jennyfer Ferreira da

Economia circular : repensando estratégias no comércio internacional / Jennyfer Ferreira da Silva, Michelle Márcia Viana Martins. – Brasília, DF: Ipea, 2025.

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. Medidas Não Tarifárias. 2. Reciclagem. 3. Políticas Comerciais. 4. Medidas Ambientais. I. Martins, Michelle Márcia Viana. II. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. III. Título.

CDD 382

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844.

## Como citar:

SILVA, Jennyfer Ferreira da; MARTINS, Michelle Márcia Viana. **Economia circular**: repensando estratégias no comércio internacional. Brasília, DF: Ipea, mar. 2025. 64 p.: il. (Texto para Discussão, n. 3090). DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3090-port>

JEL: F18; Q56; Q58.

DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/td3090-port>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e ePUB (livros e periódicos).

Acesse: <https://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

SINOPSE	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO .....	7
2 A TRANSIÇÃO DA ECONOMIA LINEAR PARA A CIRCULAR .....	10
3 INSTRUMENTOS PARA FOMENTAR A EC INTERNAMENTE.....	14
4 COMO O COMÉRCIO INTERNACIONAL PROMOVERIA A ECONOMIA CIRCULAR? .....	20
5 A EC A PARTIR DE INICIATIVAS MULTILATERAIS .....	24
6 A EC A PARTIR DE POLÍTICAS COMERCIAIS .....	29
7 COMO O COMÉRCIO PREJUDICARIA A ECONOMIA CIRCULAR?.....	45
8 LOGÍSTICA REVERSA E SUSTENTABILIDADE.....	50
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	53
REFERÊNCIAS .....	55
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR .....	64

## SINOPSE

Este estudo explora a interseção entre a economia circular (EC) e o comércio internacional (CI) ao destacar o potencial de políticas e instrumentos de comércio para promover a EC em escala global. O texto aborda, direta ou indiretamente, quatro questões fundamentais: como a EC promove o CI; como o CI promove a EC; como a EC prejudica o CI; e vice-versa. A EC promove o CI ao criar demanda por tecnologias verdes, serviços de reciclagem e produtos remanufaturados, que podem ser ofertados por outros países. A partir da integração de práticas circulares nas cadeias globais de valor (CGVs), pode facilitar a logística reversa (LR) e a troca de materiais recicláveis, tornando as cadeias de suprimento mais eficientes e resilientes. A liberalização comercial facilita a importação de materiais reciclados e remanufaturados, estimulando a reutilização e a reciclagem em escala global. Para isso, a cooperação internacional, a elaboração de acordos multilaterais e regionais e a harmonização de normas técnicas são importantes para integrar práticas circulares em diversas regiões. O CI prejudica a EC a partir de normas e padrões desnecessariamente rigorosos e sem evidências científicas, que podem criar barreiras ao comércio, pois aumentam os custos de conformidade para empresas que operam em múltiplos mercados. Além disso, a exigência de rotulagem específica, certificações e requisitos de qualidade para produtos reciclados pode dificultar a integração em CGVs, especialmente para países em desenvolvimento (PEDs) com capacidade regulatória limitada. Por fim, o CI pode prejudicar a EC ao facilitar a exportação de resíduos para países com regulamentações ambientais mais frouxas, o que resulta em problemas de poluição e saúde pública. Ademais, a dependência de matérias-primas importadas, a falta de incentivos para a reutilização e reciclagem e a complexidade das regulamentações sobre resíduos e produtos remanufaturados podem perpetuar práticas lineares de produção e consumo. A conclusão destaca a importância da cooperação internacional, da harmonização de normas e da promoção de políticas comerciais que incentivem práticas sustentáveis, garantindo que a EC e o CI possam coexistir e reforçar-se mutuamente na busca por um desenvolvimento econômico sustentável.

**Palavras-chave:** medidas não tarifárias; reciclagem; políticas comerciais; medidas ambientais.

## ABSTRACT

This study explores the intersection between circular economy (CE) and international trade (IT), highlighting the potential of trade policies and instruments to promote CE on a global scale. The text addresses, directly or indirectly, four fundamental questions: how CE promotes IT, how IT promotes CE, how CE hinders IT, and vice versa. CE promotes IT by creating demand for green technologies, recycling services, and remanufactured products, which can be supplied by other countries, especially through the integration of circular practices into global value chains (GVCs). This integration can facilitate reverse logistics and the exchange of recyclable materials, making supply chains more efficient and resilient. Trade liberalization facilitates the import of recycled and remanufactured

materials, stimulating reuse and recycling on a global scale. For this, international cooperation, the development of multilateral and regional agreements, and the harmonization of technical standards are crucial to integrating circular practices across regions. IT hinders CE through unnecessarily strict standards and regulations without scientific evidence, which can create trade barriers and increase compliance costs for companies operating in multiple markets. Furthermore, specific labeling requirements, certifications, and quality standards for recycled products can hinder integration into GVCs, especially for developing countries with limited regulatory capacity. Finally, IT can harm CE by facilitating the export of waste to countries with weaker environmental regulations, leading to pollution and public health issues. Additionally, dependence on imported raw materials, lack of incentives for reuse and recycling, and the complexity of regulations on waste and remanufactured products can perpetuate linear production and consumption practices. The conclusion emphasizes the importance of international cooperation, the harmonization of standards, and the promotion of trade policies that encourage sustainable practices, ensuring that CE and IT can coexist and mutually reinforce each other in the pursuit of sustainable economic development.

**Keywords:** non-tariff measures; recycling; trade policies; environmental measures.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema econômico está interligado ao sistema natural que o sustenta, por meio de uma sinergia entre as atividades econômicas e o meio ambiente (Mueller, 1996). Por um lado, a economia depende dos recursos naturais e dos serviços ecossistêmicos para manter uma variedade de setores, como agricultura, pesca, energia, turismo, produção florestal, entre outros. Por outro, o meio ambiente é muitas vezes afetado pelas atividades econômicas e pelo modelo de desenvolvimento centrado no crescimento, que nem sempre considera, de forma adequada, as capacidades de oferta dos recursos naturais finitos (Döhning *et al.*, 2023).

Os modelos econômicos convencionais, especialmente aqueles ligados à economia linear (EL),<sup>1</sup> seguem um fluxo unidirecional, que parte do fornecimento, por meio da extração e fabricação de bens a partir de recursos naturais, e se encerra no eventual descarte após o uso. Nesse modelo, os produtos têm vida útil limitada e, ao alcançarem o fim do ciclo de vida, são frequentemente descartados, de forma irracional, em aterros sanitários ou submetidos à incineração. Outras implicações desse sistema são os altos volumes de desperdício e gastos de energia para realizar cada etapa (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Por essa razão, a EL também é denominada economia *take-make-waste* (extrair-produzir-desperdiçar). Os resíduos gerados não têm aproveitamento eficiente, e os produtos e os materiais perdem seu potencial de reutilização no momento do descarte, o que revela a baixa durabilidade dos produtos (Gonçalves e Barroso, 2019).

Segundo Oberle *et al.* (2019), a extração e o processamento de recursos naturais são responsáveis por 90% da perda de biodiversidade e estresse hídrico. Pelos desdobramentos ambientais causados pela EL, como a exaustão dos recursos naturais e a poluição, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) chama atenção para a necessidade de um processo produtivo mais sustentável, sugerindo a adoção da economia circular (EC) para lidar com uma possível escassez do capital natural futuramente (OECD, 2023).

A EC propõe a redução do desperdício por meio de abordagem racional, na qual produtos, materiais e recursos são mantidos em uso por períodos prolongados. Esse processo é viabilizado por meio da reutilização, do reparo, da remanufatura e da reciclagem, o que garante destinação adequada aos produtos (Gonçalves e Barroso, 2019).

---

1. O processo produtivo baseado na EL foi estabelecido na Revolução Industrial, em que se denominou o modelo de pensamento *cradle to grave* (do berço ao túmulo), no qual o descarte é um destino traçado na etapa de elaboração do produto, e portanto não se prevê a reutilização adequada dos resíduos.

Na EC, o material deixa de ser apenas um resíduo para tornar-se parte integrante do processo de *design* de produtos e sistemas, com o propósito de otimizar o uso de recursos (Barrie e Schröder, 2022). Souza (2021) define a EC como um modelo econômico que reduz a necessidade do uso de novos materiais, propondo que estes circulem em ciclos fechados de consumo, evitando o modelo tradicional de extrativismo, uso e descarte. Por meio da EC, busca-se alcançar um equilíbrio mais eficiente e harmonioso entre economia, meio ambiente e sociedade (Webster, 2021).

A necessidade de transição para uma EC é cada vez mais reconhecida em fóruns internacionais. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ODS/ONU), por exemplo, propõem a EC nos objetivos 8.4 e 12.2, que tratam respectivamente da busca da eficiência global dos recursos no consumo e na produção, bem como na gestão sustentável e na utilização eficiente dos recursos naturais até 2030.

Para obter uma percepção dos benefícios da EC, estima-se que na Índia esse modelo tem potencial para gerar benefícios de até US\$ 624 bilhões/ano até 2050 (Ellen MacArthur Foundation, 2016). Na Europa, esse potencial pode chegar a € 320 bilhões até 2025.<sup>2</sup> Nos Países Baixos, a EC pode elevar o produto interno bruto (PIB) do país de € 1,5 bilhão para € 8,4 bilhões (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Apesar desses benefícios, em 2020, apenas 8,6% da economia global era circular (Circle Economy, 2021). Embora os agentes econômicos e a comunidade política tenham manifestado apoio à implementação da EC no sistema econômico, esse processo ainda é lento (Kirchherr *et al.*, 2023). Os países que adotam agendas de EC o fazem para benefícios em torno das exigências do mercado interno (Yamaguchi, 2021). No entanto, é imperativo expandir essa abordagem para o âmbito internacional, uma vez que os desafios ambientais decorrentes da exploração irracional e da exaustão dos recursos naturais são questões globais, que transcendem fronteiras.

Portanto, à medida que os países intensificam suas relações comerciais, deveriam buscar maior circularidade para reduzir a dependência de recursos primários. Isso implica promover práticas de reutilização, refabricação e reciclagem. Mudanças na dinâmica comercial, que determinam alterações nos processos produtivos dos exportadores, podem ter repercussões significativas na forma como diferentes regiões do mundo conduzem e estruturam suas cadeias globais de valor – CGVs (Barrie e Schröder, 2022).

---

2. A transição para uma EC, pautada pela manutenção e retenção do valor dos produtos, materiais e recursos pela maior duração de tempo possível, é uma prioridade fundamental para a União Europeia (UE), de modo a desenvolver uma economia sustentável, de baixo carbono, eficiente e competitiva (Comissão Europeia, 2015a).

A relação entre EC e o comércio global pode ser estabelecida na criação de CGVs circulares para matérias-primas, produtos intermediários e finais. Essa abordagem inclui também o comércio de bens no fim de sua vida útil, como resíduos, materiais secundários e produtos usados. Essa possibilidade reforça que os países, operando em cooperação, podem estimular a EC, uma vez que as cadeias de suprimentos são interligadas (Barrie e Schröder, 2022). A premissa subjacente é de que o livre comércio pode tanto facilitar o deslocamento de bens e materiais para reutilização, reparo ou reciclagem (Yamaguchi, 2021), como induzir os países a cumprirem exigências ambientais de circularidade para manterem-se no mercado (Bellmann, 2021).

No entanto, deve-se ressaltar que essas situações podem desencadear duas possibilidades distintas. Em primeiro lugar, há o risco de os países de baixa renda tornarem-se paraísos de poluição e serem destinos para resíduos tóxicos ou de baixo valor, o que resultaria em problemas ambientais e de saúde pública. Ademais, existe a oportunidade de os países obterem benefícios por meio do comércio de itens recicláveis. Ao investirem em infraestrutura adequada e tecnologias de reciclagem, podem tornar-se importantes centros de reciclagem e processamento de resíduos, gerando empregos e receita e promovendo o desenvolvimento econômico sustentável, sem a necessidade de utilizar mais recursos naturais (Yamaguchi, 2021). Para maximizar esses benefícios e minimizar os riscos dos paraísos de poluição, deve haver regulamentações ambientais eficazes e políticas comerciais que incentivem práticas sustentáveis em todo o mundo.

Pelas razões mencionadas, a relação entre o comércio global e a EC tem recebido atenção na esfera política. Porém, na área acadêmica, os estudos ainda são escassos, e há lacunas no entendimento dessa relação, com poucas investigações que lançam luz sobre essa questão (Yamaguchi, 2021). Com o intuito de preencher essa lacuna de conhecimento, o objetivo geral deste estudo é fornecer uma base analítica para compreender os desafios e oportunidades na interface entre comércio internacional (CI) e EC. Especificamente, listam-se os objetivos a seguir.

- 1) Apresentar uma definição de EC.
- 2) Analisar o papel do comércio na transição para uma economia mais circular e discutir por que incorporar a EC nas iniciativas comerciais e nos mecanismos de governança relacionados a esta.
- 3) Identificar políticas comerciais e iniciativas multilaterais vigentes para concretizar o comércio circular.

Ao fazê-lo, é explorado, em particular, o papel da Organização Mundial do Comércio (OMC) como propulsor do comércio e da EC.

Espera-se que este estudo possa servir como um chamado para que organismos internacionais e governos nacionais considerem a EC nas suas estratégias de negociação e desenvolvimento econômico, reconhecendo a interdependência entre a estabilidade econômica e a sustentabilidade ambiental, a partir dos fluxos de comércio. O estudo é orientado pelo seguinte questionamento: de que forma o comércio internacional se relaciona com a EC? Para responder a essa pergunta, a investigação se pauta em quatro discussões principais, que serão inseridas ao longo das seções, que envolvem como o comércio afeta a EC, como a EC estimula o CI, como a EC pode afetar negativamente o comércio e vice-versa.

O texto está estruturado em nove seções, incluindo-se esta introdução, que exploram diferentes aspectos da EC no que concerne à EL e ao comércio internacional. A segunda seção descreve os avanços da EC em comparação com a EL, ao destacar as práticas e os benefícios da transição para um modelo mais sustentável. Na terceira seção, são analisados os instrumentos para fomentar a EC. Na quarta seção, é discutida a relação entre a EC e o CI, enfatizando-se a sinergia entre as duas áreas, que se beneficiam mutuamente. As quinta e sexta seções discutem, respectivamente, as iniciativas internacionais para promover a EC e as políticas comerciais que podem ser utilizadas para fomentá-la. A sétima seção descreve de que forma o comércio poderia afetar negativamente a EC. A oitava seção trata da logística reversa (LR). Finalmente, a última seção apresenta as conclusões do estudo, pois sintetiza os principais pontos discutidos e propõe recomendações para a integração da EC e do CI.

## 2 A TRANSIÇÃO DA ECONOMIA LINEAR PARA A CIRCULAR

A abordagem econômica neoclássica dos problemas ambientais, tal como abordado na economia ambiental, desconsidera os limites naturais para a expansão econômica, presumindo que tais limites são flexíveis devido ao progresso contínuo da ciência e da tecnologia (Romeiro, 2001). Essa abordagem geralmente prioriza o crescimento econômico como indicador primário de sucesso, com a crença de que o aumento constante na produção e no consumo é essencial para o bem-estar humano e o desenvolvimento social. Esse foco no crescimento do PIB muitas vezes leva os formuladores de políticas e os economistas a ignorar ou subestimar os impactos negativos sobre o meio ambiente, visto que os danos ambientais não são adequadamente refletidos nos indicadores econômicos convencionais (Raworth, 2019).

Além disso, a confiança no progresso contínuo da ciência e da tecnologia também contribui para a visão de que os limites naturais são flexíveis. Acredita-se que a inovação tecnológica possa resolver problemas ambientais, permitindo que a economia continue

a crescer sem limites perceptíveis. Essa mentalidade é alimentada pela história de sucesso da tecnologia em superar desafios anteriores e pela crença de que soluções tecnológicas sempre surgirão quando necessário (Oliveira, 2017).

Outro fator é a ênfase no curto prazo na tomada de decisões econômicas e políticas. Com frequência, os benefícios imediatos do crescimento econômico recebem mais atenção que os custos ambientais a longo prazo. Isso resulta em decisões que priorizam os interesses econômicos imediatos em detrimento da sustentabilidade ambiental futura (Čábelková *et al.*, 2023). A abordagem da EL corrobora essas ideias, pois não leva em conta os limites ambientais ao perpetuar um fluxo unidirecional de recursos, da extração até o descarte (Ellen MacArthur Foundation, 2023). Na EL, os recursos são considerados abundantes e prontamente disponíveis, o que pode justificar a falta de preocupação com seu uso irracional e a geração de resíduos (Leitão, 2015).

A geração e o descarte de resíduos sólidos urbanos são uma das consequências diretas do que o sociólogo francês Jean Baudrillard (1995) chamou de sociedade de consumo. Seguindo a lógica do produtivismo, da obsolescência programada, da publicidade e do sistema de crédito ao consumo, essa sociedade assegura a constante produção de resíduos no fim das cadeias produtivas, além de provocar o esgotamento de recursos naturais (matérias-primas) no início dessas cadeias (Santos *et al.*, 2023).

Com efeito, mais de 90% dos 100 bilhões de toneladas de recursos consumidos anualmente são descartados em aterros sanitários ou incinerados. O uso ineficiente dos recursos é uma das principais causas da poluição e das mudanças climáticas. Estima-se que somente a extração e o processamento de recursos são responsáveis por 50% de todas as emissões de carbono e 95% da perda de biodiversidade terrestre (Barrie e Schröder, 2022). Esses dados revelam a necessidade de mudança sistêmica no modo como os recursos naturais são utilizados pela humanidade.

A proposta da EC surge como uma resposta a essa mudança e à economia convencional, ao propor práticas de produção e consumo mais sustentáveis, considerando a finitude dos recursos (Suchek *et al.*, 2021). Isso ocorre pela preservação do capital natural, administração dos estoques finitos, otimização dos fluxos renováveis e produção por meio de itens que já fazem parte do consumo atual, sem a necessidade de explorar novos recursos (Rossi *et al.*, 2022).

Para ilustrar, Stahel (2016) define a EL como um rio, em que os recursos empregados no processo produtivo são utilizados em apenas uma etapa e não permanecem disponíveis para reutilização. A responsabilidade pelo destino do produto após o uso recai sobre o consumidor, uma vez que é ele quem decide se o produto deve proceder

a uma destinação adequada ou não. De forma contrária, a EC funciona como um lago, onde os resíduos provenientes dos processos produtivos são usados como recursos reaproveitados para etapas produtivas futuramente. A EC é um sistema econômico que minimiza o desperdício e reduz a poluição ao longo de todo o ciclo de vida dos materiais. A estratégia consiste em implementar práticas circulares em todas as etapas produtivas, de modo que, ao alcançarem o final de sua vida útil, os materiais serão reintegrados em processos industriais, ou, no caso de resíduos orgânicos tratados, retornarão ao meio ambiente por meio de processos de compostagem. As fontes de energia utilizadas na EC são geralmente limpas e renováveis, e o uso e o consumo de recursos são eficientes (CNI, 2019).

Prevê-se que a implementação da EC em setores econômicos da Indonésia levaria à criação de 4,4 milhões de empregos verdes, com 75% dessas oportunidades destinadas a mulheres. Além disso, estima-se que as famílias economizariam cerca de US\$ 344,00 anuais em suas despesas. Na UE, somente a indústria de reciclagem tem potencial de 500 mil empregos. Esses cargos podem ser aumentados à medida que novos países do bloco implementem a circularidade em suas cadeias (Fatimah *et al.*, 2023).

De acordo com Barrie *et al.* (2022), a EC dissocia a atividade econômica do impacto ambiental (figura 1). Isso ocorre porque esse tipo de economia resulta nos efeitos descritos a seguir.

- 1) Redução da taxa de fluxo de materiais, o que prolonga a vida útil dos produtos por meio de *designs* focados em durabilidade.<sup>3</sup>
- 2) Regeneração de sistemas naturais, evitando o uso de energia e recursos materiais não renováveis.

---

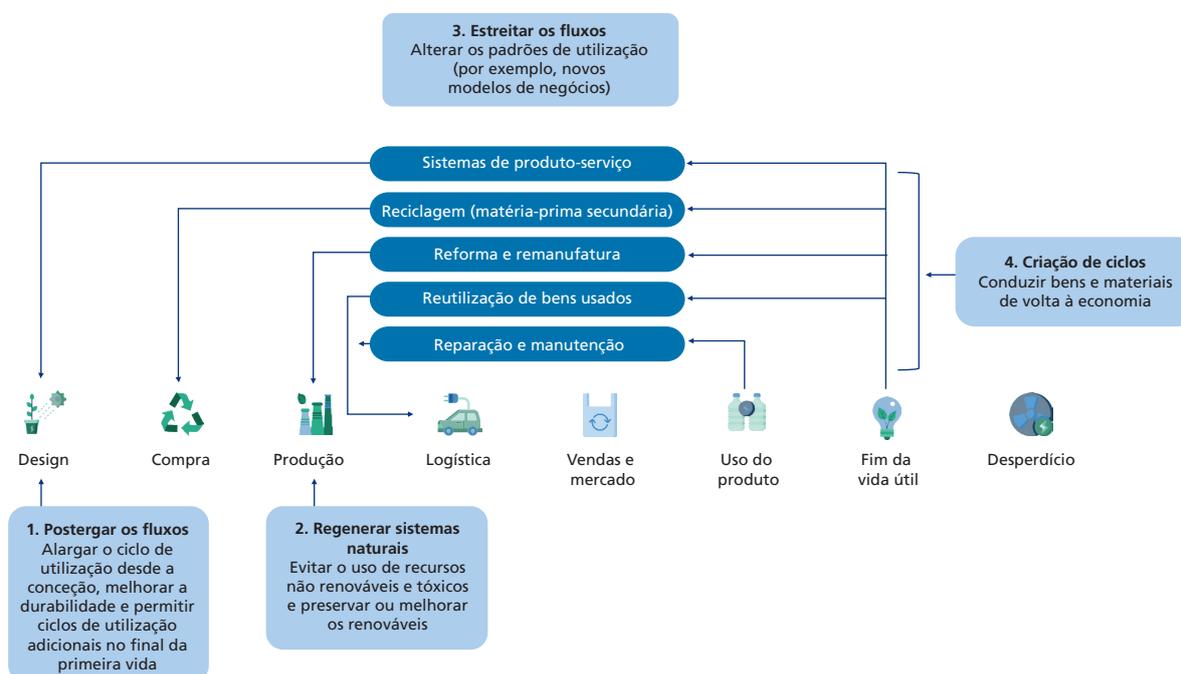
3. O *design* – ou *ecodesign* – proposto pela EC inclui evitar o uso de substâncias tóxicas e, quando necessário, optar por ciclos fechados; minimizar o consumo de energia e recursos durante a produção e o transporte por intermédio de práticas de *housekeeping* (prática de manter a organização no ambiente de trabalho para aprimorar a eficiência, a segurança e a produtividade na produção); utilizar materiais de alta qualidade para reduzir o peso dos produtos sem comprometer sua funcionalidade; reduzir o consumo de energia e recursos na fase de uso, especialmente para produtos com altos impactos ambientais; promover a reparação e a atualização de produtos dependentes de sistemas eletrônicos, em vez da compra de novo produto; prolongar a vida útil dos produtos, principalmente aqueles com impactos ambientais relevantes fora da fase de uso; investir em melhores materiais e tratamentos para proteger os produtos de sujeira, corrosão e desgaste; facilitar a atualização, a reparação e a reciclagem por meio do fácil acesso e da identificação de partes; usar materiais simples, recicláveis e não misturados, especialmente ligas metálicas; e empregar o menor número possível de elementos de junção, optando por soluções como parafusos, adesivos e soldas, de acordo com o cenário do ciclo de vida (Brambila-Macias e Sakao, 2021).

## TEXTO para DISCUSSÃO

- 3) Preservação ou melhoria dos recursos renováveis, como energias renováveis em vez de combustíveis fósseis, ou devolução dos nutrientes ao solo para sustentar ecossistemas naturais, garantindo que todos os materiais em circulação sejam não tóxicos e seguros.
- 4) Intensificação da eficiência dos fluxos de materiais, com o intuito de alterar os padrões de consumo e oferecer os mesmos serviços com menos recursos, por meio de práticas como *leasing*, aluguel ou digitalização de serviços.<sup>4</sup>
- 5) Reintegração de materiais na economia ao final de seu ciclo de vida, por meio de práticas de reutilização, reparo, renovação, remanufatura e reciclagem.

### FIGURA 1

#### Visão geral da EC: estratégias de desaceleração, redução, regeneração e criação de ciclos



Fonte: Barrie et al. (2022, p. 7).

4. *Leasing*, aluguel e digitalização de serviços são abordagens que otimizam o uso de recursos e promovem a sustentabilidade. O *leasing* permite o uso temporário de bens de alto valor, como equipamentos e veículos, sem a necessidade de compra; o aluguel oferece flexibilidade para o uso de bens por períodos mais curtos; e a digitalização de serviços transforma atividades tradicionalmente presenciais em virtuais, reduzindo a necessidade de recursos físicos e deslocamentos, bem como o consumo de energia e as emissões de carbono.

Exemplos<sup>5</sup> de alguns países ilustram como a EC reduz os efeitos ambientais associados à produção e ao consumo. O Canadá adotou as iniciativas Direito ao Reparo, que visa estender a vida útil de produtos como eletrodomésticos, em vez de incentivar a compra de novos; e o programa Desafio de Redução de Desperdício de Alimentos, para aumentar a disponibilidade de alimentos e reduzir o desperdício, reduzir custos para consumidores e empresas, diminuir emissões e fortalecer os sistemas alimentares. Além disso, há colaboração com os Estados Unidos em materiais de papel recuperados e outros materiais, para construir cadeias de suprimento circulares na América do Norte. Atualmente, a Comissão de Cooperação Ambiental Canadá-México-Estados Unidos está estudando a infraestrutura de reciclagem e o comércio circular.

A Coreia do Sul formulou o Plano de Implementação da Economia Circular (K-Circular Economy), com a participação de partes interessadas e especialistas da academia, da sociedade civil e da indústria. Dessa forma, incorporou a promoção de plásticos biodegradáveis e materiais renováveis, além de *designs* ecológicos que facilitam a reutilização e a reprodução. As Maldivas destacaram a preservação dos oceanos como prioridade nacional, representando 60% do PIB. Desde 1º de junho de 2022, a proibição de oito variedades de plásticos de uso único visa reduzir o uso de energia e resíduos, criando valor para a coleta de produtos plásticos por meio de parcerias com a indústria. Por fim, a Arábia Saudita compartilhou seu Programa de Economia Circular de Carbono, que promove a circularidade por meio de abordagens que abordam tanto os resíduos de materiais quanto os fluxos de emissões. Desse modo, contribui para o comércio global sustentável, ao promover soluções adaptadas às necessidades, às circunstâncias e às prioridades individuais do país.

A próxima seção discute instrumentos para fomentar a EC domesticamente. Posteriormente, é discutida essa forma de economia no contexto internacional. O objetivo é discutir como as trocas internacionais podem ser uma via para a circularidade de bens.

### 3 INSTRUMENTOS PARA FOMENTAR A EC INTERNAMENTE

Em 2021, mais de 520 políticas e regulamentações já promoviam objetivos de EC em nível nacional ou regional. Quase metade dessas iniciativas era focada em melhorar a gestão de resíduos e atividades de reciclagem (Barrie *et al.*, 2022). Essa tendência reflete a crescente conscientização dos países sobre a transição para a circularidade. Os governos dispõem de instrumentos para fomentar a EC, o objetivo é equilibrar o conflito entre a proteção dos interesses econômicos nacionais e a proteção ambiental.

---

5. Os exemplos estão em WTO (2024).

Entre esses instrumentos, destacam-se a responsabilidade estendida do produtor (EPR, na sigla em inglês), impostos sobre materiais primários, padrões relacionados a EC e subsídios.

A EPR é caracterizada como uma estratégia de política ambiental que designa aos produtores e aos fabricantes a responsabilidade de gerenciar seu produto na fase posterior ao consumo no ciclo de vida do produto. Entre as estratégias de EPR, incluem-se a implementação de políticas que assegurem a devolução do produto ao fabricante, garantias que envolvem um depósito reembolsável ao comprador no ato de devolução do produto, taxas de gestão de resíduos incorporadas ao seu preço final, tributação sobre matéria-prima, bem como políticas de subsídio para insumos e resíduos (Thorstensen e Faria, 2021).

Embora, *a priori*, a EPR seja um mecanismo voluntário, tem se tornado cada mais aderida e exigida pelo mercado, o que permitiu a reconfiguração da LR para produtos específicos, como computadores e televisores (OECD, 2016). A Alemanha foi um dos primeiros países europeus a implementar práticas de EC para resíduos sólidos sob a EPR (WCO, 2023). Nessa linha, a Colômbia apresentou, no seu Plano Nacional de Economia Circular, ações que priorizam o aumento da taxa de reciclagem de 8% para 12,5% até 2022, com programas de EPR recuperando mais de 500 mil toneladas de resíduos especiais. No Chile, desde 2016, é adotada a EPR para os produtores de sete bens prioritários pelo financiamento da gestão dos resíduos gerados pelos produtos vendidos no mercado interno. Os produtos são equipamentos técnicos e eletrônicos, baterias, embalagens, jornais e revistas, pneus, óleos e lubrificantes.<sup>6</sup>

Contudo, a EPR pode afetar a competitividade, ao adicionar custos operacionais e criar desigualdades entre empresas. Isso pode dificultar a inovação e a eficiência das empresas, impactando sua capacidade de competir globalmente. A menos que os mesmos requisitos se apliquem aos produtos importados, a EPR pode prejudicar as empresas nacionais, quando os concorrentes estrangeiros não estão sujeitos a padrões de responsabilidade tão rigorosos. Os regulamentos ou as especificações técnicas são políticas de comércio que podem ser usadas para esse fim (Thorstensen e Faria, 2021).

Implementar incentivos fiscais, como isenções de impostos ou créditos tributários, para empresas que adotam práticas circulares ou investem em tecnologias sustentáveis pode estimular a inovação e a adoção de modelos de negócios mais sustentáveis (de Vass *et al.*, 2023). A cobrança de impostos sobre matérias-primas primárias é um instrumento eficaz na transição para a EC e aplica-se em diferentes estágios da cadeia

6. Esses exemplos estão em WTO (2024).

produtiva. Esse comportamento é explicado pela dificuldade de encontrar substitutos próximos e por custos menores, dada a menor necessidade de dispêndios em pesquisas e tecnologias. Assim, a taxação de matérias-primas primárias induzirá o consumo de materiais secundários devido aos aumentos de preços primários. Ao mesmo tempo, a diminuição de taxas para reparo e reuso incentiva os agentes econômicos a realizarem, e menores taxas de reuso e reparação diminuem externalidades negativas, a exemplo da economia de materiais e energia.

Os efeitos do imposto sobre matérias-primas primárias são vistos também na balança comercial. Isso porque um país pode determinar que a extração de recursos naturais não renováveis para exportação seja tributada. Nesse caso, o país cria uma taxa referentes a bens provenientes de fontes não renováveis (Fung e Korinek, 2013). No entanto, para obter a autorização para a exportação de resíduos, é necessário que o país importador, assim como os países em que as mercadorias fazem alguma parada durante o transporte, seja notificado e apresente consentimento prévio para a entrada dos materiais no país.

Os subsídios são importantes para que a EC ganhe escala. O apoio financeiro do governo incentiva investimentos em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação empresarial que cobrem os custos iniciais de equipamentos e infraestrutura de reciclagem, métodos de descarte inovadores e infraestrutura dedicada à circularidade, o que facilita a adoção de modelos de produção mais circulares. Ao direcionar incentivos financeiros para práticas sustentáveis, os subsídios podem tornar economicamente viáveis a adoção de tecnologias limpas, bem como a reutilização e a redução do desperdício de recursos (Isoton, Giacomello e Fachinelli, 2022).

Pode-se também utilizar os subsídios para fortalecer as cooperativas de reciclagem. Isso se daria por meio de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios a projetos relacionados à gestão dos materiais. Além disso, os subsídios podem ser utilizados para incentivar práticas de *design* sustentável, o que estimula a produção de produtos duráveis, reparáveis e facilmente recicláveis (Sauka e Silva, 2023). Isso pode incluir subsídios para empresas que implementam embalagens sustentáveis ou que utilizam materiais reciclados em seus produtos.

Os padrões internacionais fornecem diretrizes e referências técnicas para o desenvolvimento, a produção e a avaliação de produtos e processos que visam à eficiência de recursos e à redução do desperdício (Ritter e Calgaro, 2021). Ao estabelecer e adotar padrões relacionados à EC, os governos e as organizações criam um ambiente regulatório e técnico propício à inovação e ao investimento em práticas e tecnologias circulares. A adoção de padrões para práticas concernentes à EC também reduz as

barreiras comerciais, pois simplificam o comércio de produtos reciclados, materiais secundários e produtos que aderem a princípios circulares. Desse modo, promovem uma economia mais sustentável e eficiente globalmente.

Os padrões internacionais ajudam a estabelecer uma linguagem comum entre produtores e consumidores, uma vez que estes saberão que os produtos passaram por procedimentos de produção uniformes em diferentes países e regiões. Isso facilita a cooperação entre empresas, governos e organizações em todo o mundo, garantindo uma abordagem consistente para a EC. As normas internacionais também podem ajudar as empresas a adotar práticas sustentáveis em todas as etapas do processo produtivo, desde a escolha de matérias-primas até o descarte de resíduos. Por essa razão, a conformidade com padrões internacionais aumenta a confiança dos consumidores em produtos e práticas relacionadas à EC e assegura o desempenho ambiental da cadeia produtiva, por meio de critérios concernentes à eficiência de recursos, reciclagem, reutilização e remanufatura (Aveni, 2021).

Além disso, padrões relacionados à EC estão surgindo em níveis nacionais ou regionais, abrangendo aspectos como conteúdo de material, reciclabilidade, reparabilidade, produção sustentável, qualidade dos materiais e qualidade dos produtos. Conforme as regras da OMC, essas iniciativas de definição de padrões devem ser transparentes, com notificações feitas de forma oportuna, e precisam se alinhar com os padrões internacionais (Yamaguchi, 2021).

As certificações são o mecanismo que garante a EC por intermédio dos padrões, ao fornecer verificação e autenticação das práticas sustentáveis e circulares. Tais certificações oferecem credibilidade e confiança aos consumidores, às empresas e a outras partes interessadas, demonstrando que determinado produto ou processo cumpre com padrões estabelecidos de sustentabilidade e circularidade. A British Standards Institution produziu a primeira norma de economia circular, a BS 8001, que fornece orientações e recomendações que ajudarão uma organização a transformar o conceito e a teoria da EC em ação prática. A BS 8001 proporciona benefícios ambientais por meio da utilização eficaz dos recursos, além de garantir benefícios financeiros e sociais por meio de oportunidades econômicas, de emprego e de inovação (Pacheco *et al.*, 2024).

Por sua vez, a certificação *cradle to cradle* (do berço ao berço) é reconhecida internacionalmente por certificar produtos mais seguros e sustentáveis feitos para promover a EC. Trata-se de programa de critérios administrado e emitido pelo Cradle to Cradle Product Innovation Institute (C2CPII), localizado na Califórnia, Estados Unidos – que verifica e atesta a segurança dos produtos para a saúde humana e ambiental,

o *design* para a reciclabilidade e os processos de fabricação responsáveis e benéficos (Toxopeus, Koeijer e Meji, 2015).<sup>7</sup>

A implementação da EC, todavia, enfrenta barreiras internacionais como diferenças regulamentares, desafios logísticos e diferenças nos códigos do Sistema Harmonizado de Descrição e Codificação de Mercadorias (SH) e de processos aduaneiros não atualizados. Para promover a EC em escala global e superar essas barreiras, são necessárias medidas colaborativas entre países e organizações internacionais. Tais medidas incluem a harmonização de regulamentações e normas, a redução de tarifas e barreiras comerciais para produtos reciclados ou remanufaturados e o desenvolvimento de infraestrutura e logística eficientes, com o objetivo de facilitar o transporte de materiais recicláveis entre fronteiras (OECD, 2023).

Os instrumentos discutidos para melhorar a transição para a EC podem, eventualmente, afetar negativamente o comércio circular. As tarifas de importação/exportação para produtos reciclados ou remanufaturados, por exemplo, desencorajam a EC. Com essas tarifas, produtos reciclados podem tornar-se menos atraentes para consumidores e empresas que buscam materiais mais baratos, o que compromete sua competitividade. Além disso, quotas de importação ou restrições comerciais limitam a quantidade de materiais reciclados que podem ser exportados ou importados, o que dificulta o fluxo eficiente de resíduos e materiais secundários entre países. Isso pode restringir a capacidade de algumas nações de beneficiarem-se de resíduos de outras regiões para alimentar suas indústrias de reciclagem ou remanufatura (Fung e Korinek, 2013).

Deve ficar claro que esses instrumentos não são, necessariamente, barreiras à EC, mas a forma como são utilizados configuram empecilhos comerciais. É importante que os decisores políticos reconheçam a necessidade de aplicá-los de maneira criteriosa, direcionando-os para produtos que não contribuem para a EC ou a manutenção do meio ambiente como um todo. Além disso, é importante abordar os malefícios relacionados ao comércio de resíduos e sucatas. A exportação de lixo, o comércio ecologicamente desigual e os estímulos a *designs* de produtos menos duráveis, como no caso da *fast*

---

7. *Do berço ao berço (cradle to cradle)* é um conceito central de EC, que se opõe ao tradicional *do berço ao túmulo (cradle to grave)*. Enquanto o modelo tradicional descreve um ciclo de vida do produto linear que termina em descarte, o modelo do berço ao berço propõe um ciclo contínuo, no qual os materiais são reutilizados indefinidamente. Ademais, destaca-se a necessidade de fechar o ciclo de vida do produto, o que pode ocorrer de duas formas: i) os materiais e os componentes retornam para a indústria como matérias-primas; ou ii) são decompostos na natureza de maneira segura, sem risco ambiental (Ribeiro, 2018).

*fashion*,<sup>8</sup> são preocupações que devem ser consideradas. Esses fatores podem resultar em consequências negativas, incluindo-se poluição ambiental, sobrecarga de sistemas de gestão de resíduos em países importadores e perpetuação de práticas insustentáveis na produção e no consumo de bens. Portanto, um enfoque equilibrado e consciente na aplicação desses instrumentos é essencial para fomentar uma EC efetiva e sustentável.

Diferenças nas regulamentações técnicas entre países, por exemplo, podem criar barreiras à entrada de produtos reciclados ou remanufaturados em certos mercados. Um caso é a aplicação de requisitos específicos de qualidade ou segurança para produtos reciclados, mas que não se aplicam a produtos novos, tornando mais difícil para os produtores de materiais reciclados atenderem a esses padrões. Em alguns casos, produtos reciclados podem enfrentar dificuldades para serem reconhecidos como equivalentes aos produtos primários em termos de certificações de sustentabilidade ou rastreabilidade. Isso pode limitar seu acesso a certos mercados ou programas de aquisição sustentável (Fu, Chen e Yan, 2023). A exigência de requisitos de conteúdo local e processos de certificação complexos é outro exemplo de como requisitos comerciais podem dificultar os fluxos de produtos e serviços circulares.

No contexto da transição energética, a harmonização de padrões internacionais para a geração de energia a partir de fontes renováveis é complexa e pode levar tempo, especialmente quando diferentes países têm variadas capacidades e infraestruturas (UNEP e IRP, 2020). Outro impasse em que a política comercial e nacional é usada negativamente para promover a transição energética ocorre na consecução de subsídios aos combustíveis fósseis. Limitar o uso de subsídios para a produção e o consumo de combustíveis fósseis pode ser difícil de implementar, especialmente em PEDs que dependem desses subsídios para tornar os combustíveis acessíveis aos pobres. A remoção dos subsídios enfrenta resistência de consumidores e produtores que deles se beneficiam. Além disso, a estrutura do Acordo sobre Subsídios e Medidas Compensatórias da OMC torna desafiador determinar se tipos específicos de subsídios aos combustíveis fósseis são consistentes com as regras da organização, dificultando a implementação de medidas de disciplina (UNEP e IRP, 2020).

Para superar essas barreiras, é fundamental trabalhar em direção a políticas mais favoráveis à EC, incluindo-se a redução de tarifas para produtos reciclados ou

---

8. É um modelo de negócio no setor da moda caracterizado pela rápida produção e distribuição de roupas para acompanhar as últimas tendências, com foco em baixo custo e alta frequência de lançamentos. Embora torne a moda acessível para muitos, a *fast fashion* resulta em impactos ambientais relevantes, como alto volume de resíduos têxteis e poluição, além de ser frequentemente associada a práticas trabalhistas inadequadas, como salários baixos e condições de trabalho precárias em países em desenvolvimento (PEDs).

remanufaturados, a harmonização de regulamentações técnicas entre países e a promoção de acordos comerciais que incentivem a circularidade eficiente de materiais secundários (Fung e Korinek, 2013). Além disso, o desenvolvimento de certificações e padrões internacionais para produtos reciclados pode ajudar a aumentar a confiança dos consumidores e facilitar o acesso a diferentes mercados globais. A próxima seção aborda como o comércio pode promover a EC.

#### 4 COMO O COMÉRCIO INTERNACIONAL PROMOVERIA A ECONOMIA CIRCULAR?

Yamaguchi (2021) denominou *cadeias de fornecimento circulares* o comércio internacional de matérias-primas, bens intermediários e finais. Por extensão, no contexto deste estudo, *comércio circular* e *comércio linear* também estão relacionados ao CI (Barrie et al., 2022; WCO, 2023). O primeiro concernente aos fluxos de bens e serviços que promovam a circularidade e o segundo associado aos fluxos que corroboram a EL. O comércio circular pode substituir ou complementar os fluxos lineares, e a chave para que isso ocorra é a liberalização do comércio, que garante que bens e materiais possam ser comercializados com facilidade, para serem reutilizados, reparados ou reciclados de forma eficiente e valorizados com segurança (Barrie et al., 2022).

O CI contribui para a EC a partir de fluxos de bens imateriais, como serviços e propriedade intelectual que habilitam a circularidade, e bens materiais, a exemplo de matérias-primas secundárias, resíduos, sucatas, bens recondicionados, remanufaturados e itens para reutilização, reparo, recondicionamento, remanufatura ou reciclagem (Barrie et al., 2022). Para alcançar níveis de EC globalmente, a importação de bens remanufaturados e usados ou matérias-primas secundárias deveria ser incentivada, substituindo as compras internas de produtos primários ou as importações de novos produtos equivalentes.

A importação de resíduos e sucata, além de reduzir os fluxos lineares decorrentes da extração de recursos primários, representa uma oportunidade econômica. A recuperação, que envolve a reutilização de resíduos e sucata para extrair materiais de valor ou transformá-los em novos produtos, permite a venda de bens a preços acessíveis, o que torna as cadeias mais competitivas pelo acesso a insumos mais baratos. Um exemplo é a recuperação de materiais da frota global de veículos usados pela BMW. Com tecnologia para drenar óleo de amortecedores e processo para reciclagem de placas de circuito impresso, a empresa recupera o valor dos itens em seus automóveis, com benefícios em termos de custos com insumos (Wiens, 2014).

Esse processo é estimulado pelo comércio circular por meio de infraestruturas adequadas e condições comerciais facilitadas, como a simplificação dos procedimentos aduaneiros ou isenção tarifária. Assim, as empresas têm mais possibilidades de praticar a logística reversa internacional, realizar a coleta de produtos usados, estabelecer a destinação adequada ou consolidar um mercado de itens reaproveitáveis (Borges *et al.*, 2024).

A reciclagem de resíduos eletrônicos (*e-waste*) é um exemplo dos benefícios da LR no CI. Esses resíduos podem ser coletados e processados para recuperar metais preciosos. Além disso, as sucatas de metal podem ser fundidas e reutilizadas na produção de novos itens metálicos. No entanto, o comércio desses itens depende amplamente da infraestrutura de *cadeias de suprimento reversas*, para que as empresas recuperem esses resíduos dos mercados internacionais. No contexto da globalização, esses resíduos estão distribuídos por toda parte, mas as instalações de recuperação não estão disponíveis em todos os locais e requerem grandes volumes para garantir economias de escala (Bellmann, 2021; Borges *et al.*, 2024). Segundo Barrie *et al.* (2022), apenas algumas fundições e refinarias no mundo têm a capacidade de extrair metais de produtos eletrônicos para revenda no mercado internacional.

Com a fragmentação dos processos produtivos pelas CGVs, corredores logísticos podem ser aprimorados para facilitar a LR em determinados pontos da cadeia de suprimentos. Nesse caso, o comércio pode conectar melhor os fluxos de materiais/ produtos com infraestruturas circulares, como instalações de reciclagem, que beneficiaria particularmente os países com vantagem comparativa nesse tipo de serviço. Além disso, os países teriam melhor acesso a fontes de insumos de outros mercados, incluindo-se itens para reuso, sucatas e produtos que anteriormente seriam descartados como lixo (Yamaguchi, 2018).

Adicionalmente, as CGVs contribuem para a EC a partir de dois fluxos que influenciam o grau de circularidade: fluxos de bens que optam por materiais reaproveitáveis e produtos com *design* ecológico; e fluxos de tecnologias e modelos de negócios (Kazan e Ünal, 2023). O primeiro fluxo incentiva a reutilização e a reciclagem de materiais e estimula o comércio de produtos que incorporem a inovação em *designs* que facilitem a desmontagem e a reciclagem no fim da vida útil. Priorizar esses fluxos oferece ao país importador benefícios econômicos, ambientais e sociais, o que permite o acesso a matérias-primas secundárias a um menor custo. Além disso, reduz sua procura por importação de materiais de setores extrativistas relacionados às atividades tradicionalmente lineares. À medida que os países avançam em direção a uma maior circularidade, a demanda por recursos naturais primários diminui pela busca por reutilização, reparo, remanufatura e reciclagem de materiais.

O conceito de *simbiose industrial* nas CGVs descreve como os resíduos de um processo industrial em um país podem ser convertidos para outros usos economicamente produtivos em outros mercados. Isso é observado principalmente em cadeias geograficamente mais próximas, o que reduz os custos de transporte dos resíduos, facilita a logística de troca de materiais e permite que os resíduos sejam convertidos de forma mais eficiente em energia produtiva ou insumos materiais (Beinisch, 2023).

O segundo fluxo envolve a transferência de conhecimentos, habilidades e equipamentos necessários para novos modelos de negócios, criando-se novas oportunidades comerciais, tais como: os serviços de gestão de resíduos, reciclagem, reforma e remanufatura, reutilização e reparo para a indústria; a geração de empregos verdes; a diversificação econômica; e o crescimento da indústria (Barrie e Schröder, 2022; Yamaguchi, 2018). Um exemplo é a transferência de tecnologias de seleção de componentes para a reciclagem de alta qualidade. O projeto HolyGrail, desenvolvido no Reino Unido, estabeleceu uma tecnologia que marca produtos recicláveis com códigos únicos para sua composição, usando rastreadores químicos e marcas d'água digitais, que permitem níveis mais altos de reciclagem (Circle Economy, 2021). O comércio pode tornar essa tecnologia acessível em outros países e facilitar a reciclagem.

Novos modelos de negócios também podem ser disseminados a partir do comércio, garantindo a eficiência logística necessária para conectar mercados globais e promover escala para sua viabilização. Destacam-se modelos como economias de *performance* ou produto como serviço (PaaS), em que as empresas mantêm a propriedade dos produtos e oferecem serviços em vez de vender os produtos, tais como: o aluguel de equipamentos industriais; modelos de *leasing* ou aluguel, como aluguel de itens de luxo; plataformas de compartilhamento, que facilitam o uso compartilhado de produtos e recursos, a exemplo de aplicativos para aluguel de carros; reciclagem e *upcycling*, que transformam resíduos em novos produtos de valor – por exemplo, plástico em roupas; e atividades de remanufatura e reparo para prolongar a vida útil dos itens (Barrie e Schröder, 2022).

Compras circulares por parte dos governos subnacionais e nacionais também são iniciativas que podem criar oportunidades para o comércio circular (Yamaguchi, 2018). Isso é particularmente relevante em contexto de perturbações nas cadeias de abastecimento globais, como ocorreu na ocasião da covid-19, que causou inseguranças em relação a cadeias estratégicas, que afetaram o fornecimento de matérias-primas essenciais para a segurança nacional. A exigência de circularidade por parte das compras do governo reduz o risco dessas perturbações e beneficia os países que exportam matérias-primas e secundárias essenciais. A partir dessa ideia, a EC pode fazer parte de estratégia mais ampla para reduzir a exposição às volatilidades das cadeias globais e promover a competitividade econômica (Barrie et al., 2022).

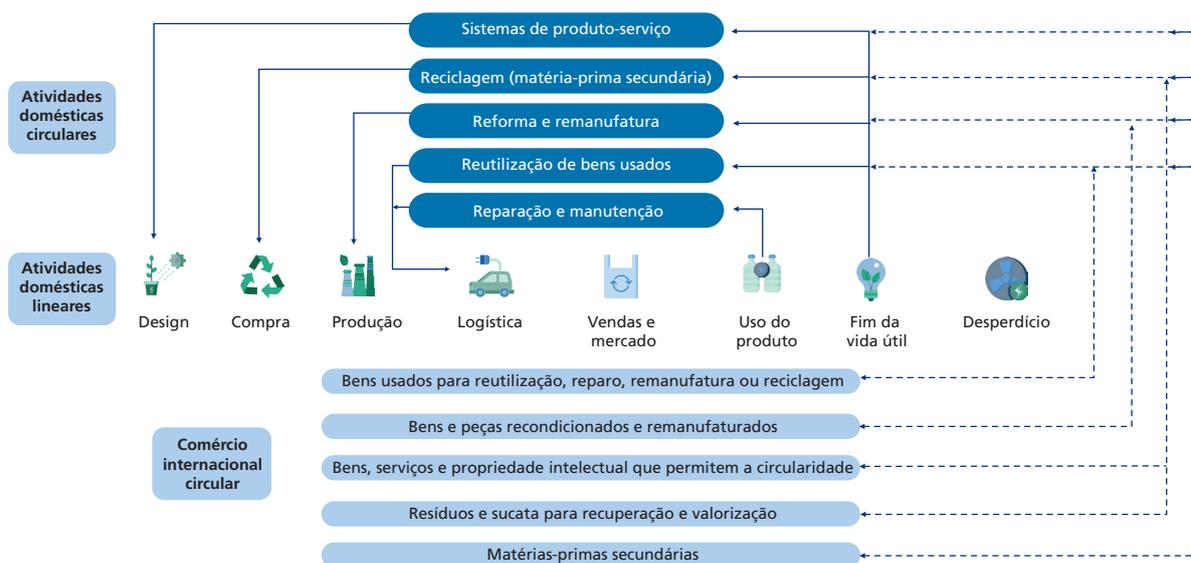
## TEXTO para DISCUSSÃO

Embora os fluxos lineares ainda predominem, o comércio circular é uma faceta em expansão. Entre 2000 e 2019, o valor do comércio de bens de segunda mão, matérias-primas secundárias e resíduos para reciclagem cresceu mais de 230%, enquanto o valor global das exportações de todos os bens aumentou cerca de 195% nesse período (Barrie e Schröder, 2022). Entre 2015 e 2019, o comércio global de serviços de manutenção e reparação aumentou de US\$ 73,8 bilhões para US\$ 108,1 bilhões. Além disso, o valor do mercado global para a reciclagem de equipamentos e máquinas foi de US\$ 852 milhões em 2019, com previsão de aumento para US\$ 917,5 milhões até 2027. Quando os comércios de reutilização, reparo, remanufatura e equipamentos digitais habilitados para a EC forem combinados com o de bens e *software* remanufaturados, o valor total dos bens e serviços será estimado em centenas de bilhões de dólares por ano (Barrie *et al.*, 2022).

O comércio de matérias-primas secundárias, como o aço, pode substituir ou complementar a produção de bens primários. Em 2014, a Índia produziu 13% do aço secundário mundial, apesar do fornecimento limitado de sucata de aço no país. Isso se deve ao comércio de resíduos e sucata, que contribuiu para sua produção (Barrie *et al.*, 2022). Além disso, países que geram grandes quantidades de resíduos sólidos, como China e Índia, ou até mesmo nações menores com alta produção de resíduos *per capita*, poderiam obter benefícios econômicos ao comercializá-los como novas fontes de insumos (Thorstensen e Faria, 2021). A forma como o comércio traduz-se em maior circularidade é representada pela figura 2.

**FIGURA 2**

**Atividades domésticas lineares e circulares nacionais e comércio internacional circular**



Fonte: Barrie *et al.* (2022, p. 13).

Elaboração das autoras.

Reconhecendo-se o potencial do comércio circular, foi criado um grupo de trabalho informal sobre EC e comércio no âmbito das discussões estruturadas sobre sustentabilidade comercial e ambiental (*trade and environmental sustainability structured discussion* – TESSD) da OMC. O grupo tem adotado uma abordagem setorial para analisar as questões comerciais relacionadas à economia circular ao longo do ciclo de vida dos produtos. Isso inclui desde a produção inicial até a reutilização, o reparo, a remanufatura e a reciclagem dos produtos (WTO, [s.d]).

As áreas em destaque são baterias, especialmente as de íon-lítio usadas em veículos elétricos e dispositivos eletrônicos, elementos essenciais para a transição energética. O TESSD discute como melhorar a coleta, a reciclagem e a reutilização dessas baterias a partir do comércio, para reduzir a necessidade de novas matérias-primas e minimizar os impactos ambientais. Isso também abrange equipamentos de energia solar e eólica, que têm componentes que podem ser reaproveitados. O grupo analisa como o comércio pode facilitar a reciclagem e a reutilização desses componentes, promovendo uma cadeia de suprimentos mais sustentável. Outro setor contemplado é o de eletrônicos, que gera grande quantidade de resíduos *e-waste*. O TESSD discute como melhorar a coleta e a reciclagem de metais preciosos e outros materiais. Por fim, a indústria têxtil, uma das maiores poluidoras do mundo, é abordada pelo grupo por meio de práticas comerciais mais sustentáveis na produção de roupas e têxteis, incentivando-se a reciclagem de fibras e a reutilização de materiais (WTO, 2024).

A colaboração internacional incentivaria a integração de maior circularidade no comércio por meio de processos e produtos, bem como aumentaria a disponibilidade de matérias-primas secundárias. Para isso, a cooperação deve ser enfatizada em várias áreas, como no fortalecimento das capacidades de regulamentação, na infraestrutura logística e na construção de padrões nacionais e regionais, com o intuito de demonstrar conformidade com requisitos de transparência e rastreabilidade necessários para uma economia circular. Esses aspectos serão mais explorados na próxima seção. Em etapas posteriores, será discutido como o apoio a medidas que promovam a EC pode incluir incentivos financeiros e outras medidas para encorajar a adoção de práticas de economia circular ao longo do ciclo de vida dos produtos.

## 5 A EC A PARTIR DE INICIATIVAS MULTILATERAIS

A transição para a EC requer uma abordagem coordenada por parte de todos os países. Embora as iniciativas nacionais possam produzir resultados positivos, os produtos estão amplamente integrados por meio do CI, expondo-se a diferentes regulamentações e normas ambientais em múltiplas jurisdições. Por isso, políticas internas isoladas podem não ser suficientes para facilitar a transição para uma economia circular

global. Surge então a necessidade de esforços adicionais em nível global ou regional, tais como revisitar as disciplinas comerciais, considerar normas globais ou regionais de reciclabilidade e reparabilidade, estabelecer requisitos de *design* ecológico, implementar exigências para fornecer informações sobre a composição química e material dos produtos e promover o reconhecimento mútuo de regimes (Yamaguchi, 2018). Esses princípios poderiam ser promovidos por meio de fóruns multilaterais e acordos comerciais internacionais.

Iniciativas internacionais como as já discutidas moldam as políticas para uma transição para a EC, com destaque para a atuação da Fundação Ellen MacArthur, que atua prioritariamente com questões de EC; do Fórum Econômico Mundial; do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme – UNEP); e das organizações multilaterais como a OMC e a OCDE. Essas instituições enfatizam a integração das políticas de EC nos regimes de comércio existentes, utilizando instrumentos de política que incluem taxas, regulamentos internos e requisitos de transparência.

A Fundação Ellen MacArthur tem aumentado a conscientização sobre o conceito de EC entre fabricantes e formuladores de políticas desde 2010. A partir de 2022, uma das áreas de foco da instituição foi a integração entre os princípios da economia circular nas políticas comerciais. Essa ação foi formalizada em torno de três prioridades: mapeamento da EC nas múltiplas áreas de política comercial, para garantir o alinhamento das iniciativas comerciais ao alcance da circularidade; investimento em mecanismos que forneçam melhor informação sobre o fluxo de bens, por meio de transparência e rastreabilidade; e desenvolvimento do comércio, além de bens duráveis, fluxos de serviços e produtos agrícolas (WCO, 2023).

O Fórum Econômico Mundial é ativamente envolvido na promoção e no avanço da agenda da EC. Algumas das principais atividades nessa área incluem a Plataforma para Acelerar a Economia Circular (Pace), lançada em 2018, como uma plataforma de colaboração público-privada para acelerar a transição para a EC; e a Parceria Global de Ação para Plásticos (GPAP), lançada em colaboração com o UNEP e o Fundo Mundial para a Natureza (World Wide Fund for Nature – WWF), para combater a crise de poluição plástica, promovendo uma abordagem circular (WCO, 2023).

Em 2019, o UNEP lançou a ferramenta de compartilhamento de conhecimento *Plataforma de circularidade do UNEP*, para compartilhar um entendimento comum do conceito de circularidade, seu escopo e de como a EC contribui para promover padrões de consumo e produção sustentáveis. A plataforma ajuda *stakeholders* e países a entender e visualizar melhor algumas áreas de foco importantes (plásticos, têxteis e eletrônicos), em que as práticas de EC podem ser implementadas, por meio de visualização de dados e compartilhamento de estudos de caso (WCO, 2023).

No âmbito da OMC, existem ferramentas para ajudar seus membros a implementar o uso sustentável dos recursos globais e a proteção do meio ambiente, especialmente no contexto da EC. O diálogo político para melhorar a compreensão de como o comércio pode apoiar a sustentabilidade ambiental é estabelecido pelo Comitê de Comércio e Ambiente (CTE) da organização, que serve como um fórum central para esse diálogo, pois aborda como as políticas comerciais e ambientais interagem.

O CTE também foca na EC e tem discutido como os acordos ambientais multilaterais, como as convenções de Basileia, Roterdã e Estocolmo, e o Acordo de Paris, podem ser alinhados com as políticas comerciais para promover a coerência entre os regimes de comércio e ambiente. Na ocasião do Acordo de Paris, os governos têm incorporado a EC em suas contribuições nacionalmente determinadas (*nationally determined contributions* – NDC) sobre mudanças climáticas (Shifting..., 2021), com o objetivo de cumprir os compromissos estabelecidos pelo acordo.

A Convenção de Basileia<sup>9</sup> foi estabelecida em resposta à poluição ambiental causada pelo movimento de resíduos perigosos de países avançados para PEDs sem a devida notificação ou consulta (WCO, 2023). Sob a convenção, o Conselho da OCDE criou controles para garantir que o comércio de resíduos, especialmente resíduos perigosos, seja regulado por acordos multilaterais ambientais (MEAs), para não criarem efeitos negativos para o meio ambiente. Em nível nacional e regional, é comum aplicar um princípio de proximidade<sup>10</sup> para garantir que os resíduos sejam tratados o mais próximo possível do ponto de geração, conforme indicado na Diretiva-Quadro Resíduos da União Europeia (Yamaguchi, 2018).

No âmbito da OMC, o CTE abordou mudanças para incluir os resíduos plásticos em um quadro legal, com vistas à gestão mais segura e regulada desses resíduos. A mudança objetivava aprimorar a regulamentação e a transparência do comércio global de resíduos plásticos, ao garantir que sua gestão seja segura tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente.

---

9. A Convenção de Basileia regula os movimentos transnacionais de resíduos perigosos desde 1992, com o objetivo de proteger o meio ambiente e a saúde humana. A convenção restringe as transferências de resíduos perigosos e assegura sua gestão ambientalmente segura. Inclui resíduos corrosivos, inflamáveis, infecciosos, venenosos, entre outros. Destaca a proibição de exportação de resíduos perigosos, especialmente plásticos, de países desenvolvidos (PDs) para países menos desenvolvidos (PMDs), ao implementar o procedimento de consentimento prévio informado (PIC).

10. O princípio de proximidade da Convenção de Basileia estabelece que os resíduos perigosos devem ser tratados e eliminados o mais próximo possível do local onde foram gerados. Esse princípio visa minimizar os riscos associados ao transporte de resíduos perigosos e incentivar os países a desenvolverem capacidades locais de gestão e tratamento de resíduos. Em resumo, este promove a gestão de resíduos de forma local, sempre que possível, para reduzir os impactos ambientais e os riscos à saúde humana.

**TEXTO para DISCUSSÃO**

Apesar desse esforço, as regras estabelecidas na Convenção de Basileia podem ser ambíguas. Em primeiro lugar, as diretrizes para equipamentos elétricos e eletrônicos usados determinam que “o equipamento usado não é considerado resíduo se o equipamento for destinado à análise de falhas, à reparação e à renovação, com intenção de reutilização prolongada”. No entanto, as diretrizes também estabelecem que as partes podem não permitir a exportação ou importação de equipamentos usados destinados à análise ou ao reparo de falhas. Essa ambiguidade em relação à definição de bens usados e resíduos levou a casos em que bens usados foram enviados para PED, supostamente com a intenção de revenda para reutilização, mas a maioria dos bens na remessa foi considerada inadequada para reutilização e marcada para descarte. Conforme Barrie e Schröder (2022), isso coloca uma pressão adicional sobre os serviços de gestão de resíduos nos países beneficiários, muitos dos quais não possuem instalações especializadas para eliminar certos itens com segurança – como equipamentos eletrônicos que contêm substâncias perigosas.

As discussões no âmbito do CTE também exploraram oportunidades econômicas e de emprego no setor de reciclagem de lixo eletrônico, assim como formas de apoiar PEDs para integrá-los às CGVs sustentáveis nesse segmento. Uma sugestão que surgiu das reuniões do CTE foi atribuir mais atenção à facilitação do comércio em cadeias de suprimento reversas, enfatizando-se o papel que a OMC pode desempenhar no combate à poluição por plásticos (Steinfatt, 2020).

Além das iniciativas do CTE, a OMC lançou em 2005 o Ajuda ao Comércio (AfT – Aid for Trade), que tem como objetivo aprimorar as capacidades e as infraestruturas relacionadas ao comércio e às competências nos países em desenvolvimento, permitindo-lhes se beneficiar dos acordos da OMC e expandir seu comércio. Com uma atenção crescente para a sustentabilidade ambiental, entre 2006 e 2016, dos US\$ 340 bilhões desembolsados sob o AfT, cerca de um terço (US\$ 112 bilhões) foi alocado para projetos com objetivos ambientais. O AfT inclui a EC como uma área prioritária, com vistas a diversificar e expandir as exportações dos PEDs por meio de práticas circulares (WCO, 2023)

A infraestrutura de normas e a facilitação do comércio foram indicadas como prioritárias para integrar os PEDs nas CGVs da EC, ajudando-os a participar mais ativamente no comércio global de maneira sustentável (Steinfatt, 2020).

Fora do âmbito da OMC, foram estabelecidas algumas alianças multilaterais e regionais, como a Aliança Africana para a Economia Circular (Acea),<sup>11</sup> a Coligação

11. Disponível em: <https://www.aceaafrica.org/>. Acesso em: 26 jun. 2024.

para a Economia Circular na América Latina e Caribe (Ceclac),<sup>12</sup> a Aliança Global para a Eficiência de Recursos e Economia Circular (Garece)<sup>13</sup> e a Pace.<sup>14</sup> Essas iniciativas visam acelerar a transição global para a circularidade. Em âmbito nacional e regional, mais de 520 políticas e regulamentos promovem essa transição, com destaque para a Europa, em que mais de 33 roteiros de economia circular foram lançados. Na UE, a EC faz parte do Pacto Ecológico Europeu (Green Deal), demonstrado pelo lançamento do Plano de Ação para a Economia Circular (Ceap),<sup>15</sup> que inclui um conjunto de medidas legislativas e não legislativas para aumentar a competitividade e a resiliência das cadeias de abastecimento.

A iniciativa North Sea Resource Roundabout (Rotatória de Recursos do Mar do Norte), que envolve os Países Baixos e o Reino Unido, avalia a qualidade e a quantidade de materiais disponíveis na região, além de identificar prioridades de comércio e determinar a capacidade de processamento necessária. Outros objetivos incluem a possibilidade de estabelecer os padrões de qualidade dos materiais e estimular a demanda por produtos de segunda mão (Yamaguchi, 2018).

Outra ação de destaque é a Fundação Ellen MacArthur, instituição fundada em 2010 pela velejadora britânica de mesmo nome. Seu objetivo é promover a transição para uma EC, eliminando resíduos e poluição. Tal instituição fornece recursos, publicações e ferramentas que ajudam a definir políticas eficazes, encontrar novas maneiras de fazer negócios e desenvolver produtos sustentáveis. Para tanto, pesquisas e projetos são feitos em parcerias com empresas, instituições internacionais, governos, cidades, universidades e organizações não governamentais – ONGs (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Posteriormente, tem-se a criação do Fórum Mundial de Economia Circular, liderado pela Finlândia, e do Fundo Finlandês de Inovação (Sitra).<sup>16</sup> Em encontros anuais, iniciados em 2017, essa iniciativa busca parceria público-privada (PPP) para liderar a transição para uma EC justa, competitiva e neutra em carbono. Entre suas atividades, está avaliar como as empresas podem aproveitar novas oportunidades e obter vantagem competitiva nos mercados internacionais por meio da EC.

12. Disponível em: <https://coalicioneconomiacircular.org/en/home/>. Acesso em: 26 jun. 2024.

13. Disponível em: <https://www.unep.org/gacere>. Acesso em: 26 jun. 2024.

14. Disponível em: <https://pacecircular.org/>. Acesso em: 26 jun. 2024.

15. Disponível em: [https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan\\_en](https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en). Acesso em: 26 jun. 2024.

16. Disponível em: <https://www.sitra.fi/en/projects/world-circular-economy-forum-2017/#videos>. Acesso em: 28 jun. 2024.

Em 2020, a Comissão Europeia (CE) apresentou o Plano de Ação para a Economia Circular, com o objetivo de buscar a produção de bens mais sustentáveis e a redução dos resíduos. Essa ação foca em setores intensivos em recursos primários como o de eletrônicos, construção civil, plásticos e têxtil (Fetting, 2020). Complementando essa medida, em 2021, o Parlamento Europeu adotou uma resolução sobre o novo plano de economia circular. Nesta, incluem-se regras de reciclagem mais rigorosas e metas obrigatórias para utilização e consumo de materiais até 2030. Essa resolução pretende alcançar uma economia neutra em termos de carbono, sustentável, livre de substâncias tóxicas e totalmente circular até 2050. Em 2022, a comissão lançou o primeiro pacote de medidas para acelerar a transição para uma EC. As propostas incluem a promoção de produtos sustentáveis e a revisão do regulamento dos produtos de construção, além de uma estratégia sobre têxteis sustentáveis (Srinta, 2024).

Em 2022, também foi criado o Mecanismo Africano de Economia Circular (Acef). Promovido pelo Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), o Acef é um fundo fiduciário de vários doadores, apoiado pelo governo da Finlândia e pelo Fundo de Desenvolvimento Nórdico. O Acef concede assistência técnica aos setores público e privado, integrando-os à EC. Esse mecanismo auxilia os países na elaboração de legislação, regulamentação e incentivos para que as pequenas e médias empresas participem da EC, ao oferecer apoio a estas por intermédio de subsídios, capacitação e fornecimento de informações comerciais por meio da Acea.<sup>17</sup>

## 6 A EC A PARTIR DE POLÍTICAS COMERCIAIS

A mudança para uma economia mais circular exige mercados maiores, mais eficientes e mais seguros, tanto a montante – para incentivar a inovação, o *design* e a produção circulares – como a jusante – para encorajar a recuperação e a circulação de produtos e componentes após sua primeira utilização (Yamaguchi, 2018). Nesse aspecto, políticas comerciais coerentes e adequadas à finalidade de promover a EC podem reforçar os incentivos para ampliar soluções a montante e a jusante, tornando as políticas comerciais componente importante de estratégia mais ampla, com o intuito de facilitar a criação e a expansão de mercados para uma EC (Bellmann, 2021).

Os governos já implementam políticas comerciais relevantes para a EC; por isso, essa seção se dedica à análise dos dados quantitativos e qualitativos dessas políticas, com vistas a traçar a relação entre EC e CI, a partir da base de dados da plataforma

17. Disponível em: <https://www.aceaafrica.org/>. Acesso em: 28 jun. 2024.

Environment Data Base (EDB) da OMC.<sup>18</sup> Essa análise é uma contribuição deste estudo, pois apresenta como os membros da OMC abordaram questões concernentes à EC em suas políticas de comércio, que podem afetar potencialmente os fluxos de bens. Por meio da pesquisa, são discutidas quais políticas têm sido mais implementadas pelos países para alcançar objetivos de EC.

A análise compreende o período 2009-2022, conforme disponibilidade pela plataforma. A base de dados EDB compila informações detalhadas sobre as medidas relacionadas ao meio ambiente adotadas pelos membros da OMC. Esses dados incluem as políticas que afetam o comércio e são de natureza ambiental. Os dados são coletados principalmente a partir de notificações feitas pelos próprios países-membros da OMC. Essas notificações são exigências da organização, nas quais os países devem informar sobre novas medidas ou alterações em políticas que possam afetar o CI. Isso inclui, por exemplo, leis e regulamentos que impõem restrições ou proibições sobre certos produtos por razões ambientais, como a proibição de produtos químicos perigosos, restrições sobre o uso de substâncias em equipamentos eletrônicos, ou normas para a reciclagem de materiais.

A plataforma EDB pode incluir, também, dados derivados de outras fontes relacionadas à OMC, como disputas comerciais que envolvem questões ambientais, revisões de políticas comerciais dos países-membros, bem como outros documentos e relatórios produzidos no contexto das atividades da OMC. Apesar de interessantes, esses dados não foram considerados na análise. As RPCs são realizadas pelo Mecanismo de Exame de Políticas Comerciais (Trade Policy Review Mechanism – TPRM), com o objetivo de aumentar a transparência e o entendimento de políticas e práticas comerciais dos membros da organização.

Para explorar a relação entre CI e EC, foram identificados os principais setores impactados pelas políticas comerciais que contêm as palavras-chave *circular economy* e *circularity*. A partir do levantamento das medidas, foram identificados os tipos de medidas implementadas, os países detentores das políticas, o nível de desenvolvimento desses países e os tipos de políticas empregadas por cada região, com vistas à implementação da EC. No total, há 346 medidas de política comercial concernentes à EC.

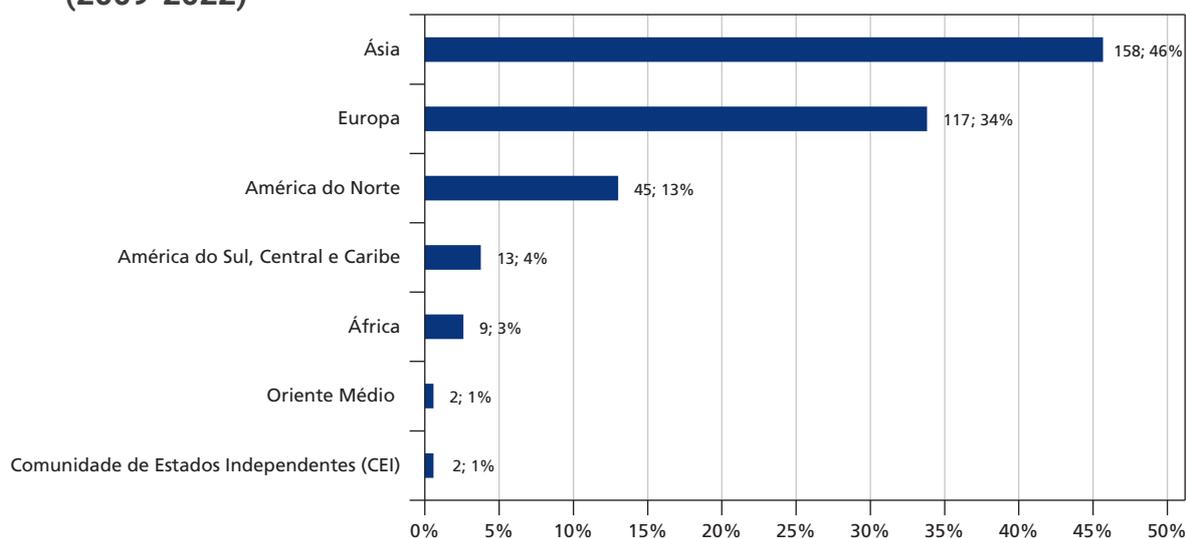
---

18. A coleta de dados foi realizada por meio da plataforma EDB, um repositório de notificações ambientais enviadas pelos membros da OMC, que inclui medidas e políticas ambientais descritas nas revisões de políticas comerciais (RPCs) desses países. Embora os documentos oficiais da OMC remontem a 1995, os dados sistematizados nessa plataforma estão disponíveis a partir de 2009. Dessa forma, a análise abrange o período 2009-2022, ano em que os registros disponíveis estavam completos. A extração de informações relacionadas à EC e ao CI foi conduzida por meio de análise documental detalhada.

Um exemplo de como essas políticas de comércio podem promover a EC é ilustrado pela política WT/TPR/M/383 (WTO, 2019a) do Equador. Desde 2019, o país implementa um imposto sobre bebidas em garrafas PET recicláveis e não reutilizáveis, engarrafadas no exterior ou nacionais. O valor do imposto pode ser reembolsado se as garrafas usadas forem devolvidas. Segundo Steinfatt (2020), desde a implementação do imposto, o Equador registrou uma média de 1,6 bilhões de garrafas recicladas por ano, o que equivale a duas garrafas por semana por pessoa. Em 2017, a taxa de reciclagem atingiu 70%, o que refletiu o sucesso da medida. Adicionalmente, o imposto aumentou a renda dos indivíduos envolvidos na coleta de garrafas, beneficiando os segmentos mais pobres da população.

Outro exemplo ocorreu na EU, a partir da medida G/TBT/N/EU/775 (WTO, 2021a). O bloco europeu incluiu requisitos de sustentabilidade para baterias. Especificamente, a medida abrange restrições de substâncias perigosas; relatórios; rotulagem; níveis máximos de pegada de carbono; níveis mínimos de materiais reciclados (cobalto, chumbo, lítio e níquel); desempenho e durabilidade; removibilidade e substitutibilidade; segurança; informações sobre estado de saúde e vida útil; e passaporte de bateria. Para a gestão de fim de vida, os requisitos incluem registro pelos produtores, EPR, coleta, tratamento, reciclagem, remanufatura, fornecimento de informações e relatórios às autoridades competentes. Por fim, também exige que os operadores econômicos implementem políticas de diligência devida na cadeia de suprimentos para certos materiais.

O gráfico 1 mostra o número de notificações por regiões. A Ásia representa 46% do total de notificações; esse resultado é explicado pelo expressivo número de notificações emitidas por China e Japão, que são responsáveis por 14,16% e 9,25% do total das notificações, respectivamente (tabela 1). Posteriormente, nota-se grande quantidade de medidas emitidas por países europeus (34%). Todas estas foram notificadas por países da UE. Medidas da América do Norte representam 13% do total, da América do Sul, Central e Caribe, 4%, e da África, 3%. A Comunidade dos Estados Independentes (CEI), que comporta ex-membros soviéticos e o Oriente Médio, emitiu 1% das medidas totais, cada um.

**GRÁFICO 1****Número de notificações ambientais relacionadas à EC emitidas por regiões (2009-2022)**

Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Elaboração das autoras.

A tabela 1 discrimina as emissões de medidas por países. Um terço das medidas (32,7%) é concentrado em apenas três países: China; UE – como entidade; e Japão. As notificações europeias não consideram as medidas enviadas por membros individuais, como as emitidas por Hungria, França, República Checa, Irlanda, Países Baixos, Romênia, Espanha, Áustria, Portugal, Bulgária, Grécia, Eslovênia, Itália e Malta, que somam 63 medidas.

**TABELA 1****Número de notificações ambientais relacionadas à EC emitidas por regiões (2009-2022)**

Países	Nº	%	Países	Nº	%	Países	Nº	%	Países	Nº	%
China	49	14,2	Chile	5	1,4	Suécia	3	0,9	Cazaquistão	1	0,3
União Europeia	32	9,2	Coreia do Sul	5	1,4	Argentina	2	0,6	Laos	1	0,3
Japão	32	9,2	Suíça	5	1,4	República Checa	2	0,6	Montenegro	1	0,3
Estados Unidos	28	8,1	Ucrânia	5	1,4	Hong Kong	2	0,6	Países Baixos	1	0,3
Hungria	25	7,2	França	4	1,2	Irlanda	2	0,6	Panamá	1	0,3

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Países	Nº	%	Países	Nº	%	Países	Nº	%	Países	Nº	%
Filipinas	20	5,8	Ilhas Maurício	4	1,2	Macau	2	0,6	Peru	1	0,3
Vietnã	16	4,6	Marrocos	4	1,2	Macedônia do Norte	2	0,6	Romênia	1	0,3
Canadá	14	4,0	Tailândia	4	1,2	Afeganistão	1	0,3	Arábia Saudita	1	0,3
Austrália	9	2,6	Reino Unido	4	1,2	Albânia	1	0,3	Eslovênia	1	0,3
Portugal	9	2,6	Brasil	3	0,9	Costa Rica	1	0,3	Tunísia	1	0,3
Taipei Chinês	7	2,0	Bulgária	3	0,9	Geórgia	1	0,3	Turquia	1	0,3
Camboja	6	1,7	Malta	3	0,9	Grécia	1	0,3	Total	346	100,0
Espanha	6	1,7	México	3	0,9	Índia	1	0,3	-	-	-
Áustria	5	1,4	Nova Zelândia	3	0,9	Israel	1	0,3	-	-	-

Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.  
Elaboração das autoras.

Cada país pode ter uma interpretação diferente do conceito de EC, o que resulta em diversas abordagens de implementação. As trajetórias políticas da China e da UE são exemplos notáveis. As políticas chinesas são focadas em alinhar o crescimento industrial com preocupações ambientais e sociais. A China utiliza uma abordagem que define metas de redução, reutilização e reciclagem (3Rs) que são implementadas em níveis provinciais, municipais e industriais. Por sua vez, a UE adota políticas que visam aumentar a competitividade econômica e a inovação, ao mesmo tempo que perseguem objetivos ambientais. Suas iniciativas são impulsionadas por iniciativas de organizações não governamentais (ONGs) e focadas no *design* de produtos e na gestão ambiental (WCO, 2023).

Em 2021, a China divulgou seu Plano de Desenvolvimento para a Economia Circular, que incluía metas como aumento da produtividade dos recursos, redução do consumo de energia e água, bem como reciclagem e reaproveitamento de resíduos agrícolas, papel e sucatas de aço. Essa iniciativa justifica a notória quantidade de medidas comerciais relacionadas à EC, que envolve 48 medidas de subsídios concernentes a esse fim, tal como a medida G/SCM/N/315/CHN, que trata de fundos para economia de energia e reciclagem. A expressividade numérica também reflete a circularidade contida no Plano Quinquenal da China (2016-2020), que prevê a melhoria da produtividade dos recursos em 15% e a reutilização de 73% dos resíduos sólidos industriais (Steinfatt, 2020; Zhelyazkova, 2020).

No Japão, a quantidade de notificações reflete a criação, em 2000, da Lei Básica para o Estabelecimento de uma Sociedade Sadia de Ciclo de Materiais, iniciativa para abordar a gestão de resíduos no país. A medida resultou, em 2003, no I Plano Fundamental para o Estabelecimento de uma Sociedade Sadia de Ciclo de Materiais, que determinou as bases para o desenvolvimento de estrutura regulatória para a EC. Em 2018, foi aprovado o IV Plano Fundamental para o Estabelecimento de uma Sociedade Sólida com Ciclo de Materiais; por sua vez, em 2022, o governo japonês estabeleceu a meta de expandir o tamanho do mercado circular doméstico para mais de 80 trilhões de ienes até 2030, em relação aos 50 trilhões de ienes observados nesse ano. Para alcançar esse objetivo, pretende dobrar a quantidade de plásticos recolhidos pelas empresas e pelos governos locais até o referido ano; reforçar as medidas para reduzir o desperdício alimentar para 4 milhões de toneladas ou menos; promover a reciclagem de metais raros e outros metais; e evitar o uso de materiais derivados de combustíveis fósseis, substituindo-os por materiais de biomassa (Cundiff *et al.*, 2023; Steinfatt, 2020; Zhelyazkova, 2020).

Em nível nacional, destaca-se também a atuação dos Estados Unidos. O país mantém 8,09% do total de notificações. Isso é explicado pelo desenvolvimento do programa nacional de estratégia de reciclagem com foco na melhoria da circularidade, realizado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA). Esse programa tem por finalidade reduzir os impactos climáticos por meio da redução do uso e consumo de materiais, do aumento da reciclagem e da redução da perda, bem como do desperdício de alimentos. Além disso, o Plano Estratégico do Programa de Gestão Sustentável de Materiais inclui uma meta para reduzir o desperdício de alimentos pela metade até 2030 (Steinfatt, 2020). Outras iniciativas de economia circular no mundo podem ser consultadas em Steinfatt (2020, p. 4).

O Brasil apresentou apenas três medidas, as duas primeiras de subsídios e a última, uma medida técnica. A primeira, G/SCM/N/343/BRA (WTO, 2019b), diz respeito aos programas da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e tem o objetivo de reduzir desequilíbrios econômicos e sociais, ao promover o desenvolvimento sustentável. A medida propõe beneficiar empresas industriais e agrícolas nas regiões amazônica e Nordeste, assim como no norte dos estados do Espírito Santo e de Minas Gerais. Os instrumentos utilizados são isenções e reduções de imposto de renda para incentivar práticas de economia circular, como reaproveitamento e reciclagem de materiais. Os fundos de investimento para as regiões amazônica e Nordeste (G/SCM/N/343/BRA) (WTO, 2019b) propõem o desenvolvimento regional e local, incluindo-se iniciativas de economia circular. A Portaria nº 382 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama (G/TBT/N/BRA/1277) (WTO, 2021b) estabelece limites máximos para emissões poluentes, incentivando a adoção de tecnologias mais limpas e práticas industriais sustentáveis.

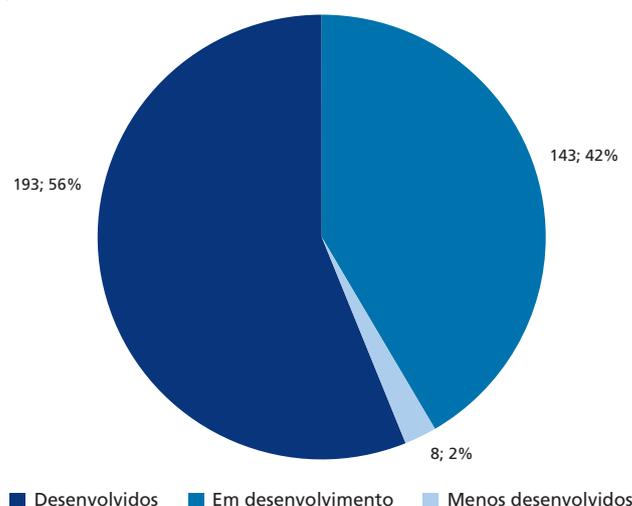
**TEXTO para DISCUSSÃO**

Embora o país apresente poucas notificações, a EC começou a desenvolver-se com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010. Essa lei estabelece um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações para promover a gestão e o gerenciamento de resíduos. Entre os objetivos da PNRS descritos em seu art. 7º, encontram-se a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Assunção, 2019). Em 2024, o governo federal lançou a Estratégia Nacional de Economia Circular (Governo..., 2024), que visa transformar o modelo de produção linear em circular, ao promover a reutilização, o acondicionamento, a remanufatura e a reciclagem no país. A estratégia também promove a inovação, a educação e o desenvolvimento de competências para reduzir e reutilizar recursos. Além disso, tem o intuito de reduzir a poluição, as emissões de gases de efeito estufa e a dependência de materiais virgens, aumentando a competitividade e a inovação no Brasil.

Ao analisar o *status* de desenvolvimento dos países notificadores (gráfico 2), observa-se que os países desenvolvidos representam 56% do total, países em desenvolvimento compreendem 42% e países menos desenvolvidos representam apenas 2%. Esse resultado demonstra que os PDs tendem a explorar mais políticas comerciais destinadas ao estímulo à EC. Embora os PEDs tenham representação significativa, a maior parte das medidas é concentrada apenas em um país, a China.

**GRÁFICO 2**

**Status de desenvolvimento dos países notificadores de políticas relacionadas à EC (2009-2022)**



Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.  
Elaboração das autoras.

Os PMDs têm pouca adesão às políticas comerciais para fins de transição à EC, o que reflete disparidade nos recursos financeiros disponíveis e nas capacidades técnicas para tal. Isso pode ser atribuído, em parte, à falta de infraestrutura adequada, à escassez de investimentos em tecnologias verdes e à dependência contínua de modelos econômicos tradicionais baseados na exploração de recursos naturais (Bellmann, 2021). Além disso, a falta de capacidade regulatória e recursos humanos qualificados também contribui para a relutância desses países em adotar políticas comerciais que promovam a transição para a EC. Como resultado, esses países podem enfrentar maiores desafios na adaptação aos padrões globais de comércio sustentável e na implementação eficaz de estratégias de economia circular (Bellmann, 2021).

Conforme exposto na tabela 2, a predominância de notificações está relacionada a subsídios e pagamentos diretos; uma das políticas comerciais concernentes à EC mais acentuadas na Ásia, depois dos regulamentos ou especificações técnicas. Na África, os instrumentos comerciais mais frequentes são o licenciamento de importação e os regulamentos ou especificações técnicas. Na Europa, destacam-se os subsídios e os pagamentos diretos, bem como regulamentos ou especificações técnicas. Por sua vez, na América do Norte, a relevância é das políticas de subsídios e pagamentos diretos, regulamentos ou especificações técnicas e políticas de empréstimo e financiamento. Na América do Sul, na América Central e no Caribe, os regulamentos ou especificações técnicas destacam-se; isso também ocorre no Oriente Médio, com os procedimentos de avaliação de conformidade.

**TABELA 2****Regiões e políticas comerciais relacionadas à EC (2009-2022)**

Políticas comerciais/ região	África	Ásia	CEI	Europa	Oriente Médio	América do Norte	América do Sul, Central e Caribe	Total
Subsídios e pagamentos diretos		44		77		14	2	137
Regulamento ou especificações técnicas	4	61	2	20	1	16	4	108
Licenças de importação	4	24		4			3	35
Empréstimos e financiamentos		3		20		12		35
Concessões fiscais		19		5		7	4	35
Procedimentos de avaliação da conformidade		17		1	1	3	2	24
Licenças de exportação		7		2			2	11

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Políticas comerciais/ região	África	Ásia	CEI	Europa	Oriente Médio	América do Norte	América do Sul, Central e Caribe	Total
Não especificado				10				10
Outras medidas de apoio				5		1		6
Proibição		2		2		1		5
Regulamento que afeta o movimento ou trânsito		2		1			2	5
Apoio não monetário		1		1		2		4
Medida compensatória/ investigação						3		3
Medidas de investimento	1		1	1				3
Avaliação de risco		3						3
Medidas de propriedade intelectual		2						2
Requisitos de quarentena		2						2
Outras medidas		1						1
Compras públicas		1						1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>189</b>	<b>3</b>	<b>149</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>19</b>	<b>430<sup>(1)</sup></b>

Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Elaboração das autoras.

Nota: <sup>1</sup> O número reportado é maior que o número de medidas (346) porque uma mesma notificação por região pode envolver diferentes políticas comerciais.

As notificações mais significativas foram registradas sob o Acordo sobre Subsídios e Medidas Compensatórias (53%), o Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (27%) e o Acordo sobre Procedimentos de Licenciamento de Importação (11%). Outras medidas foram notificadas sob o Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias e o Acordo de Facilitação de Comércio e Restrições Quantitativas (tabela 3). As análises trazem resultados importantes em termos comerciais. Políticas de subsídios e pagamentos diretos (medidas de apoio governamental) são a categoria mais frequentemente notificada de medidas relacionadas à EC na OMC, incluindo-se subvenções, pagamentos diretos, empréstimos preferenciais e garantias de empréstimos, bem como suporte a preços e rendas. Essas medidas, em termos comerciais, podem causar concorrência desleal porque fornecem vantagens competitivas para as empresas que recebem os recursos.

TABELA 3

Acordos da OMC e políticas comerciais relacionadas à EC (2009-2022)

Política comercial/ acordos da OMC	Agricultura	Acordo geral sobre comércio de serviços	Procedimentos de licenciamento de importação	Restrições quantitativas	Medidas sanitárias e fitossanitárias	Subsídios e medidas compensatórias	Barreiras técnicas ao comércio	Facilitação de comércio	Aspectos dos direitos de propriedade intelectual relacionados com o comércio	Medidas de investimento relacionadas ao comércio	Total
Subsídios e pagamentos diretos	4					133					137
Regulamento ou especificações técnicas			5		7		94	1		1	108
Licenças de importação			33					2			35
Empréstimos e financiamentos						35					35
Concessões fiscais						35					35
Procedimentos de avaliação da conformidade			1		2		19	2			24
Licenças de exportação			4	5				2			11
Não especificado						10					10
Outras medidas de apoio						5	1				6
Proibição			2				2	1			5
Regulamento que afeta o movimento ou trânsito			1		1			3			5
Apoio não monetário						4					4
Medida compensatória/ investigação						3					3
Medidas de investimento		1				1				1	3
Avaliação de risco					3						3
Medidas de propriedade intelectual									2		2
Requisitos de quarentena					2						2
Outras medidas			1								1
Compras públicas						1					1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>227</b>	<b>116</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>430<sup>(1)</sup></b>

Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Elaboração das autoras.

Nota: <sup>1</sup> O número reportado é maior do que o número de medidas (346) porque uma mesma notificação pode envolver diferentes políticas comerciais.

No caso específico da China, o país que mais notificou medidas de subsídios como parte de sua estratégia de desenvolvimento da EC na OMC, esses subsídios envolvem uma variedade de incentivos financeiros que vão desde isenções fiscais até tarifas preferenciais e outras formas de apoio governamental. Embora essas políticas possam estimular práticas mais sustentáveis e contribuir para o desenvolvimento da economia circular, elas também podem distorcer o mercado global. Por exemplo, ao reduzir os custos de produção para empresas locais beneficiadas pelos subsídios, a China pode oferecer produtos a preços inferiores no mercado internacional, o que prejudica a capacidade de competição de empresas em países nos quais tais benefícios fiscais e subsídios não são tão agressivamente oferecidos.

Esse tipo de intervenção pública pode levar a reclamações de práticas comerciais desleais em fóruns globais, como a OMC, em que outros países podem alegar que os subsídios violam as regras de comércio justo. Além disso, enquanto essas medidas podem ser benéficas a curto prazo para o crescimento econômico local ou o avanço de tecnologias sustentáveis, a longo prazo, elas podem sustentar indústrias que de outra forma não seriam viáveis sem o apoio estatal, potencialmente atrasando ajustes estruturais necessários para uma verdadeira economia global circular.

No entanto, o apoio à economia circular por meio de subsídios e pagamentos diretos também pode ser visto como uma ferramenta para catalisar mudanças necessárias em práticas industriais que de outra forma poderiam demorar a evoluir. Quando bem implementadas, essas políticas podem facilitar a transição para tecnologias limpas e processos de produção que são ambientalmente sustentáveis, ajudando a mitigar impactos ambientais significativos e promovendo a eficiência de recursos em escala global. Assim, é necessário que os países-membros da OMC, incluindo-se a China, busquem uma abordagem equilibrada, que harmonize o desenvolvimento econômico com as práticas comerciais justas e sustentáveis. Dessa forma se garantiria que as medidas de apoio à EC promoveriam inovações locais e distorceriam minimamente o comércio.

Os regulamentos ou as especificações técnicas tratam de um conjunto de regras, estabelecidas por autoridades governamentais ou órgãos reguladores, que definem os requisitos de desempenho, composição ou dimensões de um produto determinados por organizações internacionais de padronização, associações industriais ou governos, com a finalidade de garantir padrões de segurança, qualidade, saúde e meio ambiente nos produtos comercializados. Determinam os critérios que os produtos devem atender para serem comercializados legalmente em diferentes mercados, promovendo a segurança do consumidor, facilitando o comércio e garantindo a concorrência justa (UNCTAD, 2022).

Segundo Steinfatt (2020), o Comitê sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (Comitê TBT) da OMC tem sido um fórum no qual os membros discutem “preocupações comerciais específicas” relacionadas a regulamentos técnicos, normas e procedimentos de avaliação de conformidade adotados por outros membros, que não são claros e dificultam o comércio. Em 2014, por exemplo, o debate sobre os símbolos de reciclagem destacou a preocupação de que a proliferação de símbolos sobrepostos poderia confundir os consumidores e fragmentar mercados, especialmente impactando pequenas e médias empresas com altos custos de conformidade. Para mitigar esses problemas, foi ressaltada a existência de símbolos de reciclagem internacionalmente reconhecidos.

Discussões subsequentes, como em 2018, abordaram normas específicas para impurezas permitidas em produtos recicláveis, ao questionarem a viabilidade técnica de atender aos padrões de reciclabilidade usando-se as melhores tecnologias disponíveis e considerando-se as diferenças potenciais nos padrões aplicados a materiais estrangeiros e nacionais. Em 2019, certas regulamentações, como as que exigem que plásticos descartáveis sejam oxodegradáveis,<sup>19</sup> foram questionadas, apontando para resultados de estudos recentes que desafiavam a eficácia ambiental dessas medidas, classificando-as potencialmente como barreiras ao comércio. Essas discussões ilustram o desafio na OMC de alinhar normas técnicas com avanços tecnológicos e entendimentos científicos para apoiar efetivamente a transição para uma EC. Com efeito, a confiança e a transparência nos sistemas regulatórios, bem como a adoção de requisitos e normas técnicas não discriminatórias, são necessárias para superar preocupações relacionadas à segurança do comércio e reduzir barreiras comerciais que podem impedir a plena utilização do comércio na transição para práticas mais circulares.

No que tange aos setores afetados, a tabela 4 mostra que o segmento de bens manufaturados representa 24% do total de notificações. Esse resultado evidencia a importância da manufatura no contexto da EC, uma vez que esse setor envolve práticas que podem melhorar a circularidade, como o refaturamento, a integração de práticas de reciclagem e a reutilização de materiais no processo de produção para reduzir a necessidade de novas matérias-primas para impulsionar a EC. A política comercial mais relacionada ao setor refere-se aos regulamentos ou às especificações técnicas. A medida G/TBT/N/VNM/245, por exemplo, é um projeto de EC que orienta a rotulagem energética de automóveis, motocicletas e ciclomotores elétricos, fornecendo orientações sobre a rotulagem de itens fabricados e montados a partir de novos componentes separados ou importados não utilizados.

19. Tipos de plásticos que contêm aditivos que causam a fragmentação do produto por meio de processo de oxidação em condições ambientais como presença de oxigênio, luz ultravioleta (UV) e calor, mas sem necessariamente envolver atividade biológica.

TABELA 4

Setores e políticas comerciais relacionadas à EC (2009-2022)

Políticas comerciais/setores	Agricultura	Todos os produtos	Produtos químicos	Energia	Pesca	Silvicultura	Manufatura	Mineração	Não especificado/ outro	Serviços	Total
Subsídios e pagamentos diretos	25	51		31	2	24	20		18	5	176
Regulamento ou especificações técnicas	14	3	9	10	1	1	74	3	9	1	125
Licenças de importação	5	8		7	4	5	11	3	10	2	55
Empréstimos e financiamentos	6		12	3	7	5	3		12		48
Concessões fiscais	3	16		14		4	1		3	5	46
Procedimentos de avaliação da conformidade	3		3	2	2		14	1	1		26
Licenças de exportação	7			7		7					21
Não especificado	1		4		2		1		5		13
Outras medidas de apoio	1		2				3		2		8
Proibição	2		1		2		1		1	1	8
Regulamento que afeta o movimento ou trânsito		4		1			1				6
Apoio não monetário	3								1	1	5
Medida compensatória/investigação		1		1				1		1	4
Medidas de investimento		2		1			1				4
Avaliação de risco			1				2				3
Medidas de propriedade intelectual	2								1		3
Requisitos de quarentena		2									2
Outras medidas	1		1								2
Compras públicas							1				1
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>87</b>	<b>33</b>	<b>77</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>133</b>	<b>8</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>556<sup>(1)</sup></b>

Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> O número reportado é maior que o número de medidas (346) porque uma mesma notificação pode envolver diferentes setores e políticas comerciais.

A agricultura e a energia também possuem expressividade nas medidas de EC, dado que representam, respectivamente, 14% e 13% da totalidade. Isso reflete que a transição para a EC requer mudança nas matrizes energéticas, de modo que os países busquem fontes de energia mais limpas e renováveis, como a produção e a utilização de energia solar, eólica, hidrelétrica e de biomassa, bem como outras formas de energia renovável. A política comercial mais relacionada ao setor é a de subsídios. Um exemplo é a medida G/SCM/N/372/CHN, na qual a China concede o Fundo Especial para a Economia de Energia e Economia Circular, que afeta o setor energético.

Nas práticas agrícolas, as medidas de EC relacionam-se à redução do desperdício de água, à promoção da diversidade de cultivos, à redução no uso de pesticidas e fertilizantes químicos, bem como à prioridade à saúde do solo. Ao mesmo tempo, a agricultura circular atua na gestão de resíduos e na produção de biomassa para a geração de energia ou a produção de biocombustíveis. Políticas de subsídios são as mais frequentes para promover a EC no setor. A G/SCM/N/372/EU, da UE, é um exemplo. Trata-se do Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural, que faz parte da Política Agrícola Comum (PAC). Essa medida visa promover práticas agrícolas e florestais sustentáveis, a gestão eficiente dos recursos e a transição para uma economia mais resiliente e de baixo carbono, aspectos fundamentais da EC.

Em relação aos objetivos ambientais das medidas, distribuídas por região (tabela 5), nota-se que *conservação e eficiência de energia* e *energia alternativa e renovável* representam 24% do total. Esse resultado se associa à EC no estímulo à eficiência energética da cadeia produtiva. Isso envolve o uso de tecnologias mais eficientes para reduzir o consumo de energia e minimizar as perdas durante a produção, a distribuição e o uso de bens e serviços. Em termos de políticas comerciais, esses objetivos ambientais têm grande relação com medidas de subsídios, como já discutido. Além disso, esse resultado reforça o esforço governamental na transição para fontes de energia renovável que têm menor impacto ambiental em comparação com os combustíveis fósseis. A maior parte das medidas concernentes à energia é proveniente da Ásia e da Europa.

*Mitigação e adaptação às alterações climáticas* representam 13% das medidas ambientais relacionadas à EC, sugerindo que a circularidade da economia pode contribuir para a mitigação das emissões de gases do efeito estufa e auxiliar os países na adaptação às alterações climáticas. Também merecem destaque a *gestão e a reciclagem de resíduos*, responsável por 8% do total, que é o cerne da EC, pois envolvem a coleta, a separação e o processamento de resíduos para transformá-los em recursos úteis. Em ambos os casos, as regiões que mais têm políticas para esses objetivos são Ásia e Europa.

# TEXTO para DISCUSSÃO

**TABELA 5**  
**Objetivo ambiental e políticas comerciais relacionadas à EC (2009-2022)**

Política comercial / Objetivo ambiental	Subsídios e pagamentos diretos	Regulamento ou especificações técnicas	Licenças de importação	Empréstimos e financiamentos	Concessões fiscais	Procedimentos de avalia- ção da conformidade	Licenças de exportação	Não especificado	Outras medidas de apoio	Proibição	Regulamento que afeta o movimento ou trânsito	Apoio não monetário	Medida compensatória/ investigação	Medidas de investimento	Avaliação de risco	Medidas de propriedade Intelectual	Requisitos de quarentena	Outras medidas	Compras públicas	Total
Conservação e eficiência de energia	55	49	1	4	10	4	12	3	2	2	2	2								142
Mitigação e adaptação às alterações climáticas	43	33	3	4	11	7	6	1	2	4	1	1								115
Energia alternativa e renovável	34	8		6	15	3	3			2	2	2								73
Gestão e reciclagem de resíduos	27	18	2	11	3		1	2	1	1	3	1	1		1			1		73
Proteção ambiental geral	25	8	4	13	4		2		3	4					2		2			67
Biodiversidade e ecossistema	18	5	8	1	1	7	1	1		1	2		1						1	47
Gestão florestal sustentável	24	1	2	3	3	7														40
Conservação de recursos naturais	19	3		2	1	6			2		1									34
Gestão agrícola sustentável	18	6	3			4	2											1		34
Implementação e conformidade de MEAs <sup>1</sup>		3	14	2		2	2	8			1		1							31
Redução de poluição do ar	7	12		2	1		3		2											27
Gestão de substâncias químicas, tóxicas e perigosas		13	5				3	2			1				1			1		26
Promoção de bens e serviços ambientais	10	1		3	6	2						2								24

(Continua)

(Continuação)

Política comercial / Objetivo ambiental	Subsídios e pagamentos diretos	Regulamento ou especificações técnicas	Licenças de importação	Empréstimos e financiamentos	Concessões fiscais	Procedimentos de avalia- ção da conformidade	Licenças de exportação	Não especificado	Outras medidas de apoio	Proibição	Regulamento que afeta o movimento ou trânsito	Apoio não monetário	Medida compensatória/ investigação	Medidas de investimento	Avaliação de risco	Medidas de propriedade intelectual	Requisitos de quarentena	Outras medidas	Compras públicas	Total
Produção sustentável e amigo do ambiente	10	5		3					2		1		1					1		23
Mitigação de outros riscos ambientais	5	10	1				2				2		1							21
Manejo e conservação do solo	9			1	3	7														20
Proteção animal	4	3	7	1				3												18
Proteção de plantas		3	7	1			1	2					1	2		1				18
Proteção ambiental contra pragas e doenças	3	1	8											2		2				16
Gestão sustentável da pesca	4	1	4	1			2	2					2							16
Gestão e conservação da água	6			2	1	3			2											14
Proteção da camada de ozônio		2	7					3												12
Consumo ecológico		5									1									6
Florestamento/ reflorestamento	2				1															3
Gestão de mineração sustentável				2																2
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>190</b>	<b>76</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>902<sup>2</sup></b>

Fonte: EDB/OMC. Disponível em: <https://edb.wto.org/search>. Acesso em: 10 abr. 2024.

Elaboração das autoras.

Nota: <sup>1</sup> MEAs são acordos ambientais de comércio.

<sup>2</sup> O número reportado é maior do que o número de medidas (346) porque uma mesma notificação por região pode envolver diferentes políticas comerciais.

**TEXTO** para **DISCUSSÃO**

Políticas comerciais coerentes com a EC devem ser utilizadas para apoiar sua expansão. Para isso, devem apresentar uma abordagem que contrasta com modelos comerciais tradicionais focados no esquema *extrair-usar-descartar*. Muitas políticas não consideravam a gestão eficiente de recursos ao longo do ciclo de vida e prejudicavam a competitividade de práticas circulares. Um exemplo são as restrições ao comércio de sucata metálica, que, embora frequentemente implementadas para fomentar o processamento interno ou controlar a exportação ilegal, podem desencorajar a coleta de sucata, ao reduzir seus preços localmente. Tais restrições podem também resultar em preços mais elevados para metais secundários, tornando-os menos competitivos em relação aos primários. Além disso, apoios governamentais à produção de metal podem favorecer desproporcionalmente os produtores de metais primários, que utilizam intensivamente energia e capital, em detrimento dos produtores de metais secundários.

Diminuir essas barreiras impulsionaria as CGVs em uma abordagem mais circular. Facilitar o comércio de bens, componentes e serviços ligados à economia circular, desenvolver uma linguagem compartilhada sobre circularidade, estabelecer consistência nas regulamentações de segurança e armazenamento e harmonizar os padrões para o projeto de reaproveitamento de materiais são exemplos de áreas nas quais as políticas comerciais deveriam ser utilizadas para otimizar a realização dessas atividades nos locais mais vantajosos em termos de custo e qualidade. Isso proporcionaria às empresas melhor acesso a insumos recuperados e ampliaria sua base de consumidores, permitindo economias de escala e incentivando investimentos em *design* sustentável, LR e inovação. Além disso, um comércio mais aberto poderia facilitar o acesso a tecnologias necessárias para a EC, promovendo soluções mais sustentáveis e eficientes em termos de custo.

Esta seção mostrou como o comércio afeta a EC por meio de políticas comerciais. Há políticas que se propõem a promover práticas circulares, ao incentivar a inovação e a produção sustentável, bem como a recuperação de produtos e componentes. Exemplos incluem os esforços da UE em regulamentações de sustentabilidade para baterias e a estratégia do Equador para reciclagem de garrafas PET. Com isso, a EC estimula o CI ao criar demanda por tecnologias verdes e serviços de reciclagem, expandindo mercados e facilitando a transição para fontes de energia renováveis.

Ademais, a EC pode afetar negativamente o comércio quando medidas não são harmonizadas internacionalmente, criando-se barreiras técnicas. A implementação de políticas como as normas de rotulagem energética de veículos no Vietnã (G/TBT/N/VNM/245) e os limites de emissões poluentes no Brasil (G/TBT/N/BRA/1277) mostram que, embora visem proteger o meio ambiente, podem elevar os custos de conformidade, dificultar o comércio para empresas que operam em múltiplos mercados e criar barreiras para a integração em CGVs.

A facilitação do comércio e a harmonização das normas técnicas devem ser prioridades dos órgãos internacionais, para otimizar a relação entre comércio e EC. As discussões na TESSD destacam a importância de identificar e compilar melhores práticas e explorar ações voluntárias e parcerias para apoiar uma economia circular mais eficiente em termos de recursos. A próxima seção analisa iniciativas multilaterais e nacionais concernentes à EC.

## 7 COMO O COMÉRCIO PREJUDICARIA A ECONOMIA CIRCULAR?

Um terço do volume total de recursos materiais extraídos na economia mundial está associado à produção de bens comercializáveis. As matérias-primas indiretas ou “incorporadas” no processo de extração e produção desses bens totalizaram 35 bilhões de toneladas em 2017, montante três vezes maior do que os volumes diretos de recursos materiais comercializados entre os países, que somam 92 bilhões de toneladas (UNEP e IRP, 2020). Sob tendências históricas, se não houver mudanças nos paradigmas de produção e consumo, as necessidades de uma população crescente demandarão o dobro da extração de recursos materiais, de 92 para 190 bilhões de toneladas até 2060 (UNEP e IRP, 2020). Desde os anos 1970, o comércio físico de recursos materiais, como biomassa, combustíveis fósseis, metais e minerais não metálicos, aumentou 4,5% ao ano em todo o mundo de forma linear (UNEP, 2017; UNEP e IRP, 2020).

Desde então, a composição do comércio mudou. A comparação entre a balança comercial de bens comercializáveis e a de matérias-primas revela um aumento no volume total atribuível ao comércio – em toneladas – quando os fluxos de materiais a montante são considerados. Essa comparação destaca mudanças no *status* líquido de importadores e exportadores. Entre 2000 e 2020, a Europa manteve e aumentou sua posição como o maior importador mundial de matérias-primas. Ásia e Pacífico passaram de maior importador a exportador líquido de matérias-primas, devido ao uso de recursos primários para produzir bens manufaturados para exportação, com destaque para Índia e China. A América do Norte transformou-se de exportador líquido em importante importador de matérias-primas, enquanto a África evoluiu de um pequeno exportador líquido para o terceiro maior exportador (IRP, 2020).

Em linhas gerais, observa-se concentração de muitos países que se tornaram importadores líquidos de recursos e poucos que se transformaram em exportadores líquidos. A análise do Painel Internacional de Recursos (IRP, na sigla em inglês) indica que os processos intensivos em recursos têm sido transferidos de países importadores de renda elevada e densamente povoados, para exportadores de baixa renda e menos povoados. Isso sinaliza maior vulnerabilidade do sistema de comércio mundial, uma vez que a crescente demanda é satisfeita por um número cada vez menor de produtores

(UNEP e IRP, 2020), e chama atenção para uma possível mudança na distribuição dos encargos ambientais, que se concentra nos exportadores (UNEP, 2015).

O comércio internacional permite que os países superem as limitações da escassez local de recursos, pois move recursos de locais de oferta para centros de demanda. No entanto, a dinâmica geográfica no CI de resíduos mostra que o consumo de recursos e a acumulação de riqueza predominam no Norte global, enquanto os impactos ambientais mais graves afetam o Sul global (Bernard, 2015). Isso revela importante ambiguidade no comércio, pois embora contribua para a expansão econômica dos países que exportam recursos e até melhore a eficiência global nos fluxos de materiais, pode revelar-se prejudicial para o meio ambiente, ao aumentar as cargas ambientais e a utilização global de recursos em países com legislação menos rigorosa, bem como elevar o uso de energia e poluição associados ao transporte (UNEP, 2015).

A EC, que busca fechar, estender e estreitar ciclos de materiais, pode reduzir a demanda por recursos materiais e minimizar os impactos ambientais da extração de recursos. Isso deve ser acompanhado pela elevação dos padrões ambientais globalmente, especialmente em países com governança mais fraca. Isso destaca a necessidade de melhor monitoramento e regulamentação, com o objetivo de reduzir a extração de produtos primários, combater a poluição e alcançar os objetivos de sustentabilidade (Yamaguchi, 2021).

O comércio circular mal regulamentado e que não restrinja eficazmente os componentes de difícil reaproveitamento e nocivos ao meio ambiente pode ter impactos negativos, como altos níveis de remessas ilícitas de resíduos, poluição e exposição a produtos químicos tóxicos. Além disso, também ameaça as indústrias locais e sobrecarrega os sistemas de gerenciamento de resíduos (Barrie *et al.*, 2022).

Embora não existam dados precisos sobre o volume do comércio ilegal de resíduos, um relatório do Grupo de Ação Financeira de 2021 (FATF, 2022) estima que o crime ambiental gere entre US\$ 110 bilhões e US\$ 281 bilhões anualmente, com criminalidade florestal, mineração ilegal e tráfico de resíduos representando 66% desse valor. Estima-se que um terço das transferências de resíduos da UE seja ilegal e 82,6% dos fluxos globais de lixo eletrônico não são documentados. O envio ilegal de resíduos geralmente ocorre para evitar altos custos de descarte doméstico, direcionando resíduos para países com regulamentos ambientais mais frouxos. Um exemplo é o caso de um grupo criminoso na Itália que enviou plásticos não recicláveis para a Eslovênia, em que empresas forneceram documentos falsos para reexportação à China (Barrie *et al.*, 2022).

A governança do CI é relevante neste aspecto. Os governos devem identificar, avaliar, prevenir, cessar, mitigar, monitorar, comunicar, contabilizar, abordar e remediar os efeitos potenciais que suas atividades e as das suas cadeias de valor e relações comerciais podem representar (de Nardi, 2021). A melhoria da transparência e a rastreabilidade das cadeias de abastecimento são soluções para validar e verificar a conformidade. A transparência envolve a captura de informações gerais da cadeia, como componentes de produtos, certificações e credenciamento de fornecedores, permitindo que as empresas mapeiem e interajam facilmente com toda a rede. Esse esforço melhora a conformidade com os requisitos de devida diligência social e ambiental. Por sua vez, a rastreabilidade concentra-se em dados específicos de cada produto, como composição química e origem dos materiais.

Segundo de Lange, Walsh e Paul (2022), esses princípios podem ser difundidos no comércio por intermédio dos acordos comerciais multilaterais, ao determinar padrões e regulamentos que promovam a transparência, a segurança e a circularidade. Para que os acordos sejam estabelecidos, uma estrutura de negociação e governança mais inclusiva é necessária para abranger um maior número de países adeptos. Dessa forma, garantem-se a representação subnacional e a colaboração das indústrias em novos modelos de negócios circulares. Também devem incluir áreas específicas, como eliminação de resíduos, desenvolvimento de energias renováveis, avanços científicos em novos materiais, entre outros aspectos (Mansfield e Reinhardt, 2008).

Em todos os casos, a integração dos ecossistemas industriais exige clareza nas negociações, para garantir que todos os envolvidos compreendam os termos, as expectativas e as obrigações, o que reduz a possibilidade de mal-entendidos e conflitos; e mecanismos de resolução de litígios, para resolver rapidamente quaisquer desentendimentos ou disputas que possam surgir na integração (Barrie *et al.*, 2022). A criação de acordos multilaterais especificamente voltados para EC e CI, que incorporem princípios de comércio circular, poderia reduzir a complexidade e desenvolver as integrações. Além disso, pode criar exemplos estabelecidos por líderes do setor a serem seguidos pelos demais.

De Lange, Walsh e Paul (2022) citam o caso do Acordo de Continuidade Comercial Canadá-Reino Unido, que deveria incorporar explicitamente o comércio circular, uma vez que ambos têm desenvolvido políticas e estratégias para promover a economia circular em níveis nacionais e locais. As duas economias poderiam beneficiar-se de uma colaboração mais estreita com outros grandes líderes do mercado da EC, como os Estados Unidos e a China, que consolidaram a economia circular em leis ou planos nacionais.

No entanto, esses benefícios podem ser minados se os países impuserem restrições comerciais a bens e serviços relacionados à EC. Nesse caso, o comércio afetaria negativamente a circularidade (Yamaguchi, 2018). Um exemplo seria a imposição de barreiras ao comércio de resíduos, à sucata e ao bens remanufaturados. A classificação e a regulamentação de resíduos e sucata são complexas e variam amplamente entre países. A Convenção de Basileia, que regula o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e seu descarte, introduz complexidade adicional. As ambiguidades nas definições e a falta de transparência nos procedimentos podem criar incerteza para os comerciantes. Além disso, as diferenças nas regulamentações nacionais sobre o que é considerado resíduo perigoso *versus* não perigoso resultam em atrasos, em custos adicionais e, em alguns casos, na necessidade de cancelar envios ou proibir a entrada dos produtos (WCO, 2023).

Os bens remanufaturados são frequentemente tratados como bens usados e sujeitos a restrições de importação,<sup>20</sup> tais como: proibições; licenciamento não automático; importação condicional, que permite a importação para remanufatura com a condição de exportação subsequente para o exterior; e requisitos de qualidade ou outros requisitos técnicos, como a limitação para as importações para bens com certa idade ou valores residuais e a exigência de obtenção de certificação doméstica (Jansson *et al.*, 2017).

Um caso concreto em que o comércio afetou negativamente a EC ocorreu em 2005, quando o Brasil proibiu a importação de pneus recauchutados da UE, ao argumentar que pneus descartados representam um risco para a vida humana, animal e vegetal, devido à reprodução de mosquitos e doenças relacionadas, bem como emissões tóxicas de incêndios de pneus. A UE solicitou o estabelecimento de um painel na OMC, alegando que as medidas do Brasil eram inconsistentes com as leis da organização, uma vez que o país adotava medidas comerciais de forma discriminatória, incluindo-se a proibição de restrições quantitativas, tratamento nacional e exceções gerais – consulta com o Brasil sobre sua proibição de importação de pneus recauchutados e outras medidas restritivas. A OMC apoiou a UE (WTO, 2009).

A recauchutagem é um processo de remanufatura de pneus que substitui a banda de rodagem em pneus desgastados, pois proporciona benefícios ambientais. Pneus recauchutados são mais ecológicos e acessíveis que pneus novos, assim como são amplamente utilizados em aviões, carros de corrida, ônibus, caminhões e carros de passeio. Desde a invenção desse processo, empresas de pneus têm continuamente

20. Enquanto alguns países ainda impõem restrições aos bens remanufaturados nas fronteiras, a Cartepillar, em Singapura, estabeleceu uma instalação de remanufatura no país, que passou a ser fonte regional de componentes principais remanufaturados para grandes caminhões fora de estrada e equipamentos de mineração (WCO, 2023).

inovado e melhorado a recauchutagem. Em 2021, as exportações de pneus recauchutados totalizaram mais de US\$ 2,6 milhões, o que reflete a crescente demanda por opções sustentáveis no mercado automotivo por meio do comércio (WCO, 2023).

É necessário que o comércio circular seja analisado com parcimônia, garantindo-se a segurança, a gestão adequada dos resíduos e a consideração de outros produtos e práticas que se alinham aos princípios da EC. As restrições comerciais devem ser justificadas com base científica e não ser adotadas de forma discriminatória. Isso significa que qualquer medida restritiva deve ser fundamentada em dados e evidências sólidas, assegurando que não se trata de protecionismo disfarçado, mas sim de necessidade legítima para proteger a saúde pública e o meio ambiente.

A OMC enfatiza que as medidas nacionais implementadas pelos países-membros para a promoção da EC sejam notificadas à organização, na qual há instâncias que permitem compreender melhor seu alcance e seu impacto, como as revisões periódicas da política comercial e a resolução de conflitos comerciais que possam surgir como consequência destas (Mulder e Albaladejo, 2020). As ações recomendadas para lidar com os impactos do comércio orientado para a EC dividem-se em dois grupos: ação política imediata e pesquisa; e investigação adicional. Em termos de recomendações para ação política imediata, o desenvolvimento e a harmonização de padrões, classificações e definições para a EC devem ser ativamente buscados nos fóruns internacionais relevantes.

Reconhece-se que incorporar a circularidade nas negociações de comércio é uma opção para acelerar a adoção desse modelo econômico. Para estimular o livre comércio e dar condições para que todos os países se beneficiem, é necessário, primeiro, atualizar a estrutura do código do SH e os processos aduaneiros para facilitar o comércio de bens e serviços da EC e possibilitar a coleta de dados necessários para realizar avaliações de política. Algumas iniciativas, lideradas pela OMC, pela Organização Mundial das Aduanas (OMA), pela Organização Internacional de Normalização (ISO) e pela OCDE, já estão em progresso nessa área por meio de pesquisas e criação de códigos SH para alguns bens, como sucatas (Barrie e Schröder, 2022; WCO, 2023).

Também devem ser estimulados a remoção de tarifas e medidas não tarifárias sobre bens ambientais, a reforma dos subsídios prejudiciais – como os subsídios aos combustíveis fósseis –, o desenvolvimento de diretrizes para promover a LR e a destinação correta dos bens. Para uma abordagem mais inclusiva, recomenda-se, também, o estímulo à participação nacional e regional na preparação e no uso de padrões internacionais de EC. Isso garante o direito de estabelecer regulamentações não discriminatórias (Yamaguchi, 2018).

Esta seção enfatizou a necessidade de alinhar políticas de EC com as políticas internacionais ligadas ao comércio, de modo que este se aprimore e não prejudique a EC. A próxima seção encerra as discussões, ampliando o entendimento sobre a LR.

## 8 LOGÍSTICA REVERSA E SUSTENTABILIDADE

Como já discutido, o ciclo dos produtos na cadeia comercial não encerra no descarte, após o consumo. Quando os bens alcançam seu fim de vida, podem ser reciclados ou reaproveitados. Mueller (2005) pontua que essa questão se tornou um foco no meio empresarial, e diversos fatores destacam a responsabilidade das empresas sobre o destino final de seus produtos. Sob uma perspectiva ecológica, as empresas têm considerado a preferência dos consumidores preocupados com seus descartes, uma vez que a destinação inadequada tem sido reconhecida como nociva à natureza. Assim, surge o conceito de logística verde (LV), baseado no conceito da logística reversa do pós-consumo.

A LV e a LR estão bastante conectadas, pois ambas visam à sustentabilidade e à redução de impactos ambientais. A LR pode ser vista como uma parte integrante da LV, uma vez que trata especificamente do retorno e do reaproveitamento de produtos e materiais, alinhando-se aos objetivos da EC. A LR refere-se a todas as operações relacionadas ao reuso de produtos e materiais. Seu gerenciamento é concernente aos cuidados pós-uso de produtos e materiais. Sua aplicação está relacionada a um processo integrado, que considera todas as etapas do ciclo de vida de um produto: *design*; aquisição; produção; distribuição; manutenção; substituição; e reciclagem/descarte (OECD, 2001).

Como se espera a redução do acúmulo de resíduos nos pontos de produção e consumo, a mitigação da geração de lixo e a diminuição da exaustão de recursos, é previsto que os fluxos de LR aumentem. Ademais, esta contribui para reduzir a extração de matéria-prima e promover a reutilização dos materiais, prolongando seu tempo de uso e retardando seu descarte na natureza (OECD, 2001). Por isso, a LR tem importância social e ambiental, sobretudo no contexto do comércio circular.

A LR deve fundamentar-se no tripé da sustentabilidade (social, econômica e ambiental) e reconhecer que é possível promover o desenvolvimento econômico concomitante à preservação ambiental e ao bem-estar social (Arantes, Santos e Silva, 2023). No aspecto econômico, os ganhos financeiros são obtidos por meio de práticas que envolvem a reutilização de materiais. Por exemplo, uma empresa de eletrônicos pode reduzir custos ao reaproveitar componentes de dispositivos devolvidos pelos clientes finais.

Esses componentes são desmontados, testados e reintegrados em novos produtos ou vendidos como peças de reposição, o que aumenta a eficiência e reduz a necessidade de adquirir novos materiais.

Na dimensão social, a sociedade beneficia-se da LR com atividades de coleta, triagem, reciclagem e revalorização de materiais que criam empregos em diversos setores. Por exemplo, programas de coleta seletiva em municípios geram empregos para coletores e motoristas de caminhões de coleta. Empresas de reciclagem contratam operadores de máquinas, técnicos de manutenção e profissionais de triagem para separar e processar materiais recicláveis. Além disso, há demanda crescente por especialistas em gestão de resíduos e sustentabilidade, que desenvolvem e implementam estratégias de redução de resíduos, reciclagem e reutilização, contribuindo para a formação de economia mais circular e sustentável (Santos, 2012).

Algumas empresas já implementaram sistemas especiais para a gestão de resíduos, como a coleta e o transporte da fábrica para a instalação de processamento, os sistemas de devolução para fornecedores, a coleta segregada (retorno voluntário), a recuperação no local da instalação de processamento e os sistemas de coleta integrado. Na maioria das empresas, essas redes de recuperação são separadas das redes de distribuição, pós-venda e aquisição, o que pode indicar deficiências no *design* logístico para o processo de recuperação. A estratégia de retornar resíduos por meio de canais de distribuição e pós-venda parece ser mais vantajosa para a firma. No entanto, existem dificuldades técnicas e financeiras para a criação de operações de recuperação baseadas nos circuitos de distribuição (OECD, 2001).

Os obstáculos técnicos incluem, por exemplo, a dificuldade ou impossibilidade de transportar produtos usados e novos no mesmo veículo. Empresa de eletrodomésticos pode enfrentar problemas ao tentar transportar geladeiras novas junto de usadas e defeituosas para reciclagem, devido às exigências de limpeza, segurança e diferenciação de manuseio, com o objetivo de evitar danos aos produtos novos. Quanto aos obstáculos financeiros, estes estão relacionados ao custo elevado da introdução de sistemas de recuperação eficientes. Por exemplo, uma empresa de tecnologia pode encontrar desafios ao investir em uma infraestrutura de LR para recolher, testar e reciclar dispositivos eletrônicos antigos, como celulares e *laptops*, que exigem equipamentos especializados e mão de obra qualificada para a desmontagem e a recuperação de componentes. Além disso, nem todas as empresas são capazes de gerenciar esses fluxos por conta própria, optando por delegar essas operações a prestadores de serviços especializados (OECD, 2001).

Embora as práticas de LR promovam a proteção ambiental, sua implementação envolve outras barreiras, como a necessidade de um sistema eficiente de informações e tecnologia para apoiar a LR em todas as etapas do ciclo de vida do produto. Durante o desenvolvimento do produto, é necessário considerar o conteúdo do material e a estrutura do produto, pois o tipo de material e a tecnologia de fabricação determinam a extensão da recuperação possível após o fim do uso do produto. Sistemas de informação e tecnologia de alta qualidade são importantes para programas que envolvem *design* ambiental, recuperação e reutilização (Ravi e Shankar, 2005).

A rastreabilidade e o monitoramento dos produtos ao longo de todo o ciclo de vida, desde a produção até o fim da vida útil, são fundamentais para identificar onde e quando os produtos podem ser recuperados e reutilizados. Esses sistemas permitem a integração de diversos processos de LR para a EC, como reciclagem, remanufatura e reutilização, o que facilita a coordenação dessas atividades e otimiza a eficiência operacional. Ferramentas tecnológicas ajudam no *design* de produtos em sinergia com o meio ambiente, pois incorporam princípios de sustentabilidade e recuperação no estágio inicial do desenvolvimento do produto (Yamaguchi, 2022).

Outra dificuldade está relacionada à mudança de paradigmas das empresas para a LR. Algumas corporações preferem vender um produto “totalmente novo”, evitando o uso de produtos retornados. No entanto, com a responsabilidade estendida do produtor e o aumento da consciência dos consumidores sobre os bens que consomem, muitas firmas têm integrado opções de recuperação em suas cadeias de suprimentos, o que indica mudanças na política ambiental interna. Esse caso mostra o papel da iniciativa privada em promover a circularidade. Por meio do retorno de produtos, as empresas conseguem recuperar valor econômico e ganhar vantagem competitiva (Ravi e Shankar, 2005).

Porém, segundo Arantes, Santos e Silva (2023), apesar de o setor privado demonstrar interesse em implementar modelos de negócios de EC que incluam LR, muitas empresas enfrentam dificuldades no envio de produtos no fim de sua vida útil por intermédio das fronteiras. Essas dificuldades são principalmente devidas a: i) diversidade de definições e classificações de produtos em fim de vida entre os países e nas classificações comerciais – como os códigos do SH; e ii) encargos processuais, atrasos e custos associados ao transporte transfronteiriço desses produtos (Yamaguchi, 2022).

Para implementar a LR, é necessário ter conhecimento prévio sobre os recursos envolvidos (tecnológicos, financeiros, materiais, humanos, tempo e informações) e as possíveis dificuldades que podem surgir ao longo do processo. O planejamento dos processos de LR exige a identificação de todas as partes que impactam o processo, suas responsabilidades e a forma de colaboração entre estas. Um monitoramento

contínuo durante o processo é essencial, pois esse controle contribui para a redução de erros, a diminuição de desperdícios econômicos e o aumento da satisfação das partes interessadas, tanto internas quanto externas (Plaza-Úbeda *et al.*, 2021).

Para enfrentar esses desafios, uma solução é o uso de mecanismos de facilitação do comércio, como o Operador Econômico Autorizado (OEA) da OMA, que otimiza procedimentos aduaneiros transferindo controles para instalações locais e oferece tratamento preferencial aos comerciantes com *status* de OEA. Além disso, os mecanismos de janela única, que simplificam os processos alfandegários, permitem que os comerciantes enviem informações a apenas um órgão, o que facilita os procedimentos de importação e exportação. Outra abordagem é a utilização de padrões harmonizados para instalações de recuperação e produtos em fim de vida, que ajudam a garantir capacidade adequada e gestão ambientalmente correta, além de criar entendimento comum de requisitos ambientais e procedimentos de avaliação de conformidade entre comerciantes e reguladores (Yamaguchi, 2022).

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo destaca a interconexão entre o comércio internacional e a economia circular, destacando como as duas áreas podem não apenas ser sinérgicas e promover benefícios mútuos, mas também trazer desafios. Para as discussões, foram abordadas, direta ou indiretamente, formas como a EC pode tanto promover quanto ser promovida pelo CI, além de identificar as maneiras pelas quais ambos podem se prejudicar mutuamente.

A EC promove o CI por meio da criação de CGVs circulares, que envolvem fluxos comerciais de bens no fim de sua vida útil, como resíduos e materiais secundários, o que facilita a reutilização, o reparo e a reciclagem. A circularidade desses materiais contribui para a redução de desperdícios e o uso mais sustentável dos recursos. Exemplos de iniciativas bem-sucedidas incluem programas de reciclagem e remanufatura que geram empregos e receitas, enquanto reduzem a necessidade de exploração de novos recursos naturais. Entretanto, há riscos associados, como a possibilidade de países de baixa renda se tornarem destinos para resíduos tóxicos, o que resultaria em graves problemas ambientais e de saúde pública.

Por sua vez, o CI pode estimular a EC, ao proporcionar acesso a tecnologias avançadas de reciclagem e práticas sustentáveis. A transferência de conhecimentos e tecnologias, a partir de países com infraestrutura mais desenvolvida, pode acelerar a transição para a circularidade em PEDs. Iniciativas multilaterais, como as promovidas pela OMC e por outras entidades internacionais, têm o potencial de harmonizar normas e facilitar o

comércio de produtos reciclados e remanufaturados. Essas ações promovem a inovação e a competitividade global, pois ampliam o mercado para bens e serviços circulares.

Contudo, a EC também pode enfrentar obstáculos provenientes do CI. A falta de harmonização nas regulamentações técnicas e nas definições de resíduos entre países cria barreiras que dificultam o comércio de materiais recicláveis e produtos remanufaturados. Restrições comerciais, como proibições de importação ou licenciamento rigoroso, podem desestimular práticas circulares, ao elevar os custos de conformidade e limitar o acesso a mercados. O caso dos pneus recauchutados, em que a proibição de importação no Brasil resultou em um conflito na OMC, exemplifica como regulamentos nacionais podem interferir negativamente na circularidade.

Além disso, o comércio mal regulamentado de resíduos pode gerar externalidades negativas, como o aumento do tráfico ilegal de resíduos e a sobrecarga de sistemas de gestão de resíduos em países com governança ambiental mais fraca. A transparência e a rastreabilidade são necessárias para garantir que os fluxos de resíduos sejam geridos de forma segura e sustentável. A implementação de sistemas eficientes de LR e a adoção de tecnologias avançadas de rastreamento e monitoramento são fundamentais para mitigar esses riscos.

Os dados de políticas comerciais analisados mostram que PDs são os principais implementadores de políticas comerciais relacionadas à EC, com destaque para as políticas de subsídios e regulamentos técnicos. Essas políticas são essenciais para estimular a circularidade, mas devem ser aplicadas de maneira que não criem barreiras injustas ao CI. Por sua vez, PEDs, embora tenham um papel crescente nas discussões sobre economia circular, pois são países que dependem majoritariamente das exportações de produtos primários, enfrentam desafios maiores devido à falta de infraestrutura adequada e capacidade técnica para implementar práticas circulares de maneira eficaz.

Para maximizar os benefícios e minimizar os riscos da interação entre EC e CI, a cooperação global e a harmonização de políticas devem ser ações promovidas em nível global. As organizações internacionais, como a OMC, a OCDE e a Fundação Ellen MacArthur, têm liderado iniciativas para facilitar esse processo, ao promover o diálogo e a adoção de normas comuns. No entanto, é preciso que haja diálogo com os governos, que devem implementar políticas que incentivem práticas sustentáveis, como a responsabilidade estendida do produtor, os subsídios para tecnologias verdes e a criação de mercados para produtos reciclados.

A EC e o CI são interdependentes e têm o potencial de reforçarem-se mutuamente, o que contribui para uma economia global mais sustentável. Deve-se reconhecer que os países têm diferentes vantagens comparativas na produção de bens e serviços

relacionados à EC. Alguns podem ser mais eficientes na reciclagem de certos materiais, enquanto outros podem ter tecnologias mais avançadas para a produção de produtos sustentáveis. De todo modo, o comércio internacional permite que os países aproveitem essas vantagens comparativas, beneficiando-se mutuamente.

Para consolidar a transição para a EC, deve-se implementar incentivos fiscais e tarifários que incentivem o comércio de bens fabricados de forma sustentável e que sigam princípios de EC. Esses incentivos podem incluir redução de tarifas para produtos reciclados, e remanufaturados e incentivos para o desenvolvimento de CGVs circulares. Além disso, recomenda-se a criação de acordos multilaterais que promovam a circularidade em nível mundial.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, F. P.; SANTOS, R. A.; SILVA, A. R. F. Desafios para implantação da logística reversa. **Direito e Desenvolvimento**, v. 14, n. 1, p. 6-22, jan.-jun. 2023.

ASSUNÇÃO, G. M. de. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. **Sistemas & Gestão**, v. 14, n. 2, p. 223-231, 2019. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1543>.

AVENI, A. Economia circular: uma pesquisa sobre certificações. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 4, n. 9, p. 236-256, jul.-dez. 2021. Disponível em: <https://zenodo.org/records/5142187>.

BARRIE, J.; SCHRÖDER, P. Circular economy and international trade: a systematic literature review. **Circular Economy and Sustainability**, v. 2, n. 2, p. 447-471, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s43615-021-00126-w>.

BARRIE, J. *et al.* **The role of international trade in realizing an inclusive circular economy**. Londres: Chatham House, set. 2022. (Research paper).

BAUDRILLARD, J. **A sociedade de consumo**. Lisboa: Edições 70, 1995.

BEINISCH, N. Circular business models and global value chains: the case of MagProtein. *In*: STANTON, J.; CAIAZZA, R. (Ed.). **Agricultural value chains**: some selected issues. Londres: IntechOpen, 2023.

BELLMANN, C. **The circular economy and international trade**: options for the World Trade Organization (WTO). Paris: ICC: 2021.

BERNARD, S. North–South trade in reusable goods: green design meets illegal shipments of waste. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 69, p. 22–35, jan. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095069614000874?via%3Dihub>.

BORGES, F. Q. *et al.* Strengthening global development: the role of reverse logistics in the circular economy. **Concilium**, v. 24, n. 11, p. 262-280, 2024.

BRAMBILA-MACIAS, S. A.; SAKAO, T. Effective ecodesign implementation with the support of a lifecycle engineer. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, p. 1-10, jan. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620335654?via%3Dihub>.

ČÁBELKOVÁ, I. *et al.* Environmental protection or economic growth? The effects of preferences for individual freedoms. **Frontiers in Environmental Science**, v. 11, p. 1-15, 21 maio 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2023.1129236/full>.

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report**: solutions for a linear world that consumes over 100 billion tonnes of materials and has warmed by 1 degree. Amsterdam: Ruparo, 2021.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Economia circular**: caminho estratégico para a indústria brasileira. Brasília: CNI, 2019. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/72/49/724946de-24a6-44c7-b6c1-99b9522e696b/circuly\\_economy\\_strategic\\_path\\_for\\_brazilian\\_industry.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/72/49/724946de-24a6-44c7-b6c1-99b9522e696b/circuly_economy_strategic_path_for_brazilian_industry.pdf). Acesso em: 21 out. 2024.

CUNDIFF, B. *et al.* **The next wave of climate action**: how circularity can contribute to emissions reductions in Canada. [s.l.]: Canadian Climate Institute, 2023.

DE LANGE, D.; WALSH, P.; PAUL, S. UK-Canada trade post-Brexit: leading with circular economy trade. **Resources, Conservation and Recycling Advances**, v. 14, p. 1-13, out. 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667378922000190?via%3Dihub>.

DE NARDI, M. O papel da OMC no exercício da governança global no campo do comércio internacional. *In*: RIBEIRO, M. R. de S. *et al.* (Coord.). **Governança global**. Belo Horizonte: Arraes Editora, 2021. v. 2.

DE VASS, T. *et al.* Transitioning to a circular economy: lessons from the wood industry. **International Journal of Logistics Management**, v. 34, n. 3, p. 582-610, 2023. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJLM-04-2022-0200/full/html>.

DÖHRING, B. *et al.* **Reflections on the role of natural capital for economic activity.** Luxemburgo: Publications Office of the European Union, fev. 2023. (Discussion Paper, n. 180). Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3fb05236-a8ff-11ed-b508-01aa75ed71a1/language-en>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy.** Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2013. Disponível em: <https://emf.thirdlight.com/file/24/qzvD2i1qVnZ-jTMqzpl2ql32rGA/Towards%20the%20circular%20economy%20Vol.%202%3A%20opportunities%20for%20the%20consumer%20goods%20sector.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers.** Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2015. Disponível em: <https://emf.thirdlight.com/file/24/neVTuDFno5ajUene-man5IbBE/Delivering%20the%20circular%20economy%3A%20a%20toolkit%20for%20policymakers.pdf>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular economy in India: rethinking growth for long-term prosperity.** Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2016. Disponível em: [https://emf.thirdlight.com/file/24/J9rgf6tJ\\_n44R-J9iLzJkHfmd4/Circular%20economy%20in%20India%3A%20Rethinking%20growth%20for%20long-term%20prosperity.pdf](https://emf.thirdlight.com/file/24/J9rgf6tJ_n44R-J9iLzJkHfmd4/Circular%20economy%20in%20India%3A%20Rethinking%20growth%20for%20long-term%20prosperity.pdf). Acesso em: 21 out. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **The Global Commitment 2023 progress report.** Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2023. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/global-commitment-2023/overview>.

FATF – FINANCIAL ACTION TASK FORCE. **FATF Annual Report 2021-2022.** Paris: FATF, 2022. 61 p. Disponível em: <https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf-gafi/annual-reports/Annual-Report-2021-2022.pdf.coredownload.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.

FATIMAH, Y. A. *et al.* Circular economy e-business model portfolio development for e-business applications: impacts on ESG and sustainability performance. **Journal of Cleaner Production**, v. 415, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652623016864>.

FETTING, C. **The European green deal.** Viena: ESDN, dez. 2020. Disponível em: [https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN\\_Reports/ESDN\\_Report\\_2\\_2020.pdf](https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf).

FU, F.; CHEN, S.; YAN, W. Consequences of trade regulations on international trade in remanufacturing. **Asia-Pacific Journal of Operational Research**, v. 40, n. 2, p. 1-25, abr. 2023. Disponível em: <https://www.worldscientific.com/doi/epdf/10.1142/S0217595922500166>.

FUNG, K.; KORINEK, J. **Economics of export restrictions as applied to industrial raw materials.** Paris: OECD Publishing, 2013. (OECD Trade Policy Papers, n. 155). Disponível em: <https://doi.org/10.1787/5k46j0r5xvhd-en>.

GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. A economia circular como alternativa à economia linear. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 11., 2019, Aracajú, Sergipe. **Anais...** Aracajú: UFC, 2019.

GOVERNO federal lança a Estratégia Nacional de Economia Circular. **Gov.br**, 27 jun. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/junho/governo-federal-lanca-a-estrategia-nacional-de-economia-circular#:~:text=O%20modelo%20de%20economia%20circular,%2C%20recondicionamento%2C%20remanufatura%20e%20reciclagem>. Acesso em: 22 jul. 2024.

ISOTON, R.; GIACOMELLO, C.; FACHINELLI, A. C. Práticas para transição à economia circular em confecções: uma revisão sistêmica da literatura. **Moda Palavra**, v. 15, n. 36, p. 113-139, jan.-dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/modapalavra/article/view/21444/14207>.

IRP – INTERNATIONAL RESOURCE PANEL. **Mineral resource governance in the 21st century**: gearing extractive industries towards sustainable development. Paris: IRP, 2020.

JANSSON, K. *et al.* **D6.3 targeted recommendations**. Bruxelas: European Commission, 2017. Disponível em: <https://www.remanufacturing.eu/pdf/story/11a98ee6c096c15ce182.pdf>.

KAZAN, H.; ÜNAL, A. Circular value chains: circular strategies and managerial perceptions of supply chain professionals from Turkey. *In*: ERDIAW-KWASIE, M. O.; ALAM, G. M. M. (Ed.). **Circular economy strategies and the UN Sustainable Development Goals**. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. p. 459-488.

KIRCHHERR, J. *et al.* Conceptualizing the circular economy (revisited): an analysis of 221 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 194, p. 1-32, jul. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344923001374?via%3Dihub>.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n. 2, p. 149-171, set. 2015.

MANSFIELD, E. D.; REINHARDT, E. International institutions and the volatility of international trade. **International Organization**, v. 62, n. 4, p. 621-652, out. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0020818308080223>.

MUELLER, C. C. Economia e meio ambiente na perspectiva do mundo industrializado: uma avaliação da economia ambiental neoclássica. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 261-304, 1996.

MUELLER, C. F. **Logística reversa meio-ambiente e produtividade**. Florianópolis: UFSC, 2005. (Estudos realizados – Gelog/UFSC).

MULDER, N.; ALBALADEJO, M. (Coord.). **El comercio internacional y la economía circular en América Latina y el Caribe**. Santiago: CEPAL, 2020. (Serie Comercio Internacional, n. 159). Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/42b61d0b-74f9-497a-ba6a-47a8a1b07739/content>.

OBERLE, B. *et al.* **Global Resources Outlook 2019: natural resources for the future we want**. Nairóbi: UNEP, 2019.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Transport of waste products**. Paris: OECD Publishing, 2001. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789282112854-en.pdf?expires=1721767629&id=id&accname=guest&checksum=BFDE25B1ADE4BF0B6749C30FB1E709F9>.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended producer responsibility: updated guidance for efficient waste management**. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264256385-en>.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Competition in the circular economy: OECD competition policy roundtable background note**. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: [www.oecd.org/daf/competition/competition-in-the-circular-economy-2023.pdf](http://www.oecd.org/daf/competition/competition-in-the-circular-economy-2023.pdf).

OLIVEIRA, E. Economia verde, economia ecológica e economia ambiental: uma revisão. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 13, n. 6, p. 89-110, jun.-dez. 2017.

PACHECO, D. A. de J. *et al.* From linear to circular economy: the role of BS 8001:2017 for green transition in small business in developing economies. **Journal of Cleaner Production**, v. 439, p. 1-17, fev. 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652624002348?via%3Dihub>.

PLAZA-ÚBEDA, J. A. *et al.* Trends and new challenges in the green supply chain: the reverse logistics. **Sustainability**, v. 13, n. 1, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13010331>.

RAVI, V.; SHANKAR, R. Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 72, n. 8, p. 1011-1029, out. 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162504000897?via%3Dihub>.

RAWORTH, K. **Economia donut: uma alternativa ao crescimento a qualquer custo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2019.

RIBEIRO, L. da S. Inovação *cradle to cradle* (c2c) e circularidade: contribuições econômicas e ambientais no Brasil. **Revista Iniciativa Econômica**, v. 4, n. 1, p. 88-104, jan.-jun. 2018.

RITTER, N. E.; CALGARO, C. *Smart cities*: padrões técnicos e sustentabilidade. In: ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES DA UCS, 29., 2021, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: UCS, 2021.

ROMEIRO, A. R. **Economia ou economia política da sustentabilidade?** Campinas: Ed. Unicamp, 2001. (Texto para Discussão, n. 102). Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/1732/texto102.pdf>.

ROSSI, F. L. *et al.* Economia circular: conceitos e perspectivas na sociedade contemporânea. **Revista de Geopolítica**, v. 13, n. 13, p. 79-94, jan.-mar. 2022.

SANTOS, J. G. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Reuna**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 81-96, abr.-jun. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/t2019711/Downloads/422-1223-1-PB.pdf>.

SANTOS, K. L. dos. *et al.* Resíduos sólidos urbanos na Macrometrópole Paulista: da sociedade de consumo aos desafios de gestão e governança. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 5, p. 1991-2007, 2023. Disponível em: <https://ojs.revista-contribuciones.com/ojs/index.php/clcs>.

SAUKA, J.; SILVA, C. O fortalecimento de cooperativas de reciclagem e oportunidades para um desenvolvimento territorial sustentável. **Informe Gepec**, Toledo, v. 27, n. 2, p. 26-47, 2023. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/31056>.

SHIFTING to a circular economy essential to achieving Paris agreement goals. **UNFCCC**, 15 abr. 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/news/shifting-to-a-circular-economy-essential-to-achieving-paris-agreement-goals>.

STAHEL, W. R. Circular economy. **Nature**, v. 531, p. 435-437, 2016.

STEINFATT, K. **Trade policies for a circular economy**: what can we learn from WTO experience? Genebra: WTO, 2020. (Staff Working Paper, n. 2020/10). Disponível em: <https://www.wto-ilibrary.org/content/papers/25189808/256>.

STRINTA, L. P. T. **A política de economia circular da União Europeia e sua integração com os princípios da química verde**: uma pesquisa documental. 2024. 57 f. Monografia (Licenciatura) – Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2024.

SOUZA, M. A. **Economia circular**: o mundo rumo à quinta revolução industrial. Campinas: Unitá Editora, 2021. 168 p.

SUCHEK, N. *et al.* Innovation and the circular economy: a systematic literature review. **Business Strategy and the Environment**, v. 30, n. 8, p. 3686-2702, dez. 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.2834>.

THORSTENSEN, V.; FARIA, A. P. **A OCDE e a economia circular**. São Paulo: FGV, ago. 2021. (Working Paper, n. 549).

TOXOPEUS, M. E.; de KOEIJER, B. L. A.; MEIJ, A. G. G. H. Cradle to cradle: effective vision vs. efficient practice? **Procedia CIRP**, v. 29, p. 384-389, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827115001110?via%3Dihub>.

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Non-tariff measures from A to Z**. Genebra: UN, 2022.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **International trade in resources**: a biophysical assessment. Nairóbi: UNEP, 2015. Disponível em: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7427/ITR%20ASS\\_EN.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7427/ITR%20ASS_EN.pdf).

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Resource efficiency**: potential and economic implications. Nairóbi: UNEP, 2017. Disponível em: [https://www.resource-panel.org/sites/default/files/documents/document/media/resource\\_efficiency\\_report\\_march\\_2017\\_web\\_res.pdf](https://www.resource-panel.org/sites/default/files/documents/document/media/resource_efficiency_report_march_2017_web_res.pdf).

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; IRP – INTERNATIONAL RESOURCE PANEL. **Sustainable trade in resources**: global material flows, circularity and trade. Nairóbi: UNEP, 2020.

WCO – WORLD CUSTOMS ORGANIZATION. **Transition to a circular economy and implications for customs administrations**. [s.l.]: WCO, 2023. Disponível em: <https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/research/report/circular-economy-report-en.pdf>.

WEBSTER, K. A circular economy is about the economy. **Circular Economy and Sustainability**, v. 1, n. 1, p. 115-126, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s43615-021-00034-z>.

WIENS, K. Intellectual property is putting circular economy in jeopardy. **The Guardian**, 4 June 2014. Disponível em: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/intellectual-property-circular-economy-bmw-apple>.

## TEXTO para DISCUSSÃO

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Brazil – measures affecting imports of retreaded tyres.** Genebra: WTO, 14 set. 2009. Disponível em: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/dispu\\_e/cases\\_e/ds332\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds332_e.htm).

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Trade Policy Review – Ecuador:** minutes of the meeting. Genebra: WTO, 26 abr. 2019a. Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=t:/WT/TPR/M383.docx&Open=True>. Acesso em: 29 jun. 2024.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Subsidies – New and full notification pursuant to article XVI:1 of the GATT 1994 and article 25 of the agreement on subsidies and countervailing measures.** Genebra: WTO, 11 jul. 2019b. Disponível em: [https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE\\_Search/FE\\_S\\_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=255539&CurrentCatalogueIdIndex=0&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True](https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=255539&CurrentCatalogueIdIndex=0&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True). Acesso em: 22 jul. 2024.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Notification.** Genebra: WTO, 26 jan. 2021a. Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/G/TBTN21/EU775.pdf&Open=True>. Acesso em: 22 jul. 2024.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Notification.** Genebra: WTO, 28 out. 2021b. Disponível em: [https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE\\_Search/FE\\_S\\_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=278261&CurrentCatalogueIdIndex=0&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True](https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/FE_Search/FE_S_S009-DP.aspx?language=E&CatalogueIdList=278261&CurrentCatalogueIdIndex=0&FullTextHash=&HasEnglishRecord=True&HasFrenchRecord=True&HasSpanishRecord=True). Acesso em: 22 jul. 2024.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Trade and environmental sustainability structured discussions (TESSD).** Genebra: WTO, 19 fev. 2024. Disponível em: <https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/WT/MIN24/11A4.pdf&Open=True>. Acesso em: 24 jul. 2024.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Trade and environmental sustainability structured discussions (TESSD).** Brief on TESSD and its package for MC 13. Genebra: WTO, [s.d.]. Disponível em: [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/tespd\\_e/tespd\\_brief\\_mc13\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/tratop_e/tespd_e/tespd_brief_mc13_e.pdf).

YAMAGUCHI, S. **International trade and the transition to a more resource efficient and circular economy:** a concept paper. Paris: OECD Publishing, 2018. (OECD Trade and Environment Working Papers, n. 2018/033). Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/international-trade-and-the-transition-to-a-more-resource-efficient-and-circular-economy\\_847feb24-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/international-trade-and-the-transition-to-a-more-resource-efficient-and-circular-economy_847feb24-en).

YAMAGUCHI, S. **International trade and circular economy: policy alignment**. Paris: OECD Publishing, 2021. (OECD Trade and Environment Working Papers, n. 2021/02). Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/international-trade-and-circular-economy-policy-alignment\\_ae4a2176-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/international-trade-and-circular-economy-policy-alignment_ae4a2176-en).

YAMAGUCHI, S. **Securing reverse supply chains for a resource efficient and circular economy**. Paris: OECD Publishing, 2022. (OECD Trade and Environment Working Papers, n. 2022/02). Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/securing-reverse-supply-chains-for-a-resource-efficient-and-circular-economy\\_6ab6bb39-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/securing-reverse-supply-chains-for-a-resource-efficient-and-circular-economy_6ab6bb39-en).

ZHELYAZKOVA, V. Circular economy: international policies and practices. **Izvestiya Journal of Varna University of Economics**, v. 64, n. 3, p. 239-255, 2020. Disponível em: [https://journal.ue-varna.bg/uploads/20200917062926\\_10515409055f63024631fdc.pdf](https://journal.ue-varna.bg/uploads/20200917062926_10515409055f63024631fdc.pdf).

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COTTA, B. What goes around, comes around? Access and allocation problems in global North-South waste trade. **International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics**, v. 20, n. 2, p. 255-269, 2 maio 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10784-020-09479-3>.

KETTUNEN, M.; GIONFRA, S.; MONTEVILLE, M. **EU circular economy and trade: improving policy coherence for sustainable development**. Bruxelas: IEEP, nov. 2019.

RADETZKI, M.; WÅRELL, L. **A handbook of primary commodities in the global economy**. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2016. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/handbook-of-primary-commodities-in-the-global-economy/D561780C380899AAF1D9A0316E452692>.

ROSSETTO, D. The carbon border adjustment mechanism: what does it mean for steel recycling? **Sustainable Horizons**, v. 5, p. 1-12, mar. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772737823000020?via%3Dihub>.

## **Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

### **EDITORIAL**

#### **Coordenação**

Aeromilson Trajano de Mesquita

#### **Assistentes da Coordenação**

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

#### **Supervisão**

Ana Clara Escórcio Xavier

Everson da Silva Moura

#### **Revisão**

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques Honorio

Barbara de Castro

Cláudio Passos de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Denise Pimenta de Oliveira

Nayane Santos Rodrigues

Olavo Mesquita de Carvalho

Reginaldo da Silva Domingos

Susana Souza Brito

Yally Schayany Tavares Teixeira

Jennyfer Alves de Carvalho (estagiária)

Katarinne Fabrizzi Maciel do Couto (estagiária)

#### **Editoração**

Anderson Silva Reis

Augusto Lopes dos Santos Borges

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniel Alves Tavares

Danielle de Oliveira Ayres

Leonardo Hideki Higa

#### **Capa**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

#### **Projeto Gráfico**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

#### **Ipea – Brasília**

Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C

Centro Empresarial Brasília 50, Torre B

CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

**Missão do Ipea**  
Qualificar a tomada de decisão do Estado e o debate público.

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO  
PLANEJAMENTO  
E ORÇAMENTO

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO