

Guia para apoiar o desenvolvimento
de negócios sustentáveis

ECONOMIA CIRCULAR



Rede Empresarial
Brasileira de Avaliação
de Ciclo de Vida



O que é Economia Circular?

Define-se a **Economia Circular** como um “*sistema econômico que usa uma abordagem sistêmica para manter um fluxo circular de recursos, recuperando, retendo ou agregando valor, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável*” (ISO 59.004:2024).

Podemos sintetizar essa definição compreendendo que a Economia Circular é uma **estratégia da sustentabilidade voltada ao sistema econômico**, com o objetivo de **manter os recursos naturais extraídos em uso pela sociedade pelo maior tempo, com a maior utilidade e com o maior valor possível** (Ribeiro, 2023).



“

*Na natureza
nada se cria,
nada se **perde**,
tudo se **transforma**”*

Lavoisier, químico francês



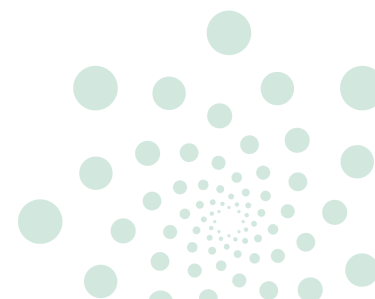
O que é Economia Circular?

As Nações Unidas têm chamado a atenção para a **“tripla crise ambiental”** (poluição, mudanças climáticas e perda de biodiversidade), que demanda **soluções sistêmicas sobre como produzimos, consumimos e descartamos produtos e serviços**, buscando novas formas de relação da sociedade com o meio natural, dentro de uma visão de ciclo de vida.

Especificamente na agenda climática, diversas entidades internacionais como a UNFCC (2019) têm defendido que cerca de

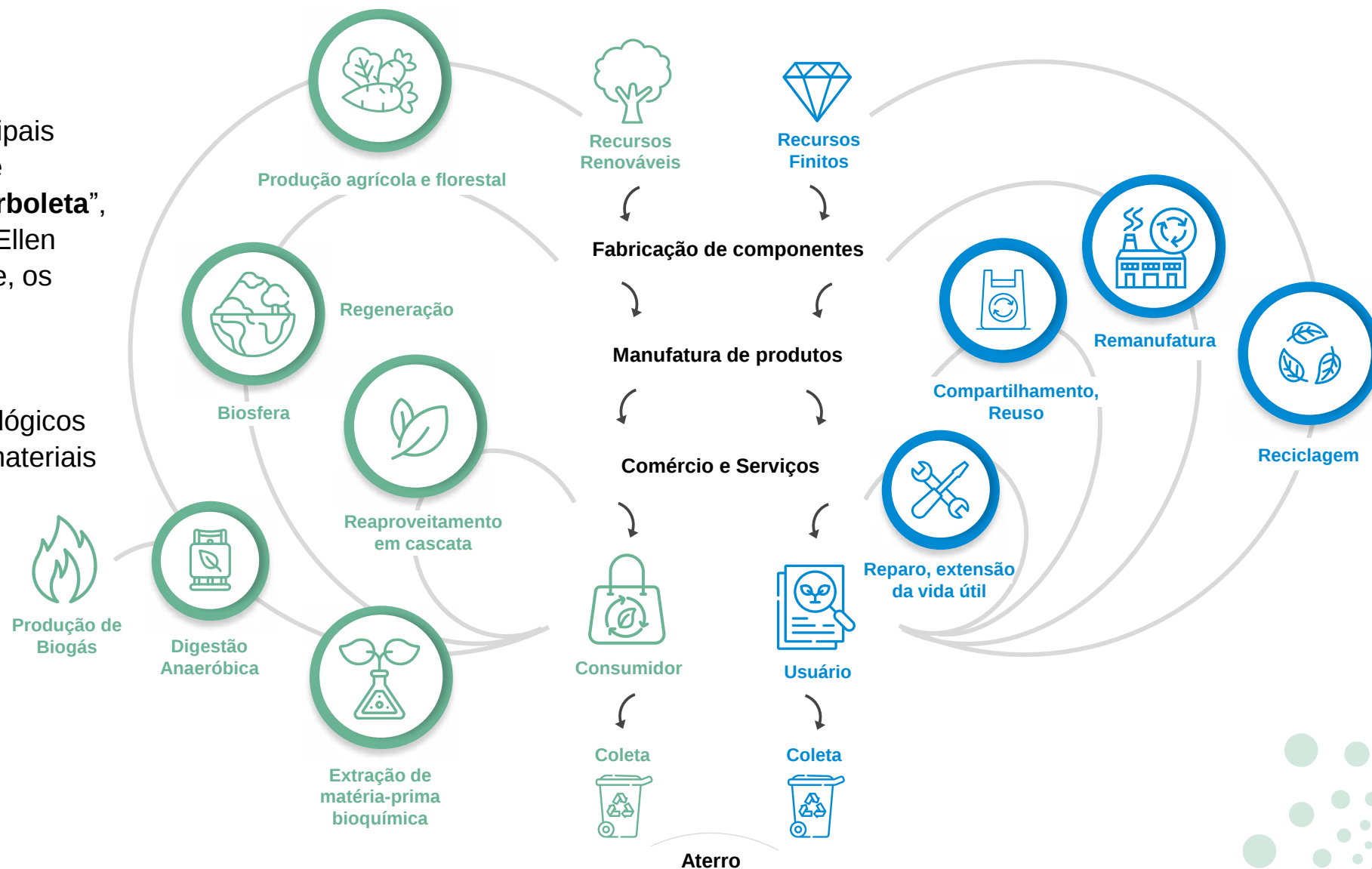
45% da redução das emissões

necessárias para atingir as metas do Acordo de Paris só poderão ser atingidas se revermos a forma como produzimos, consumimos e descartamos alimentos e bens de consumo. Esta é justamente a proposta da **Economia Circular**, que surge assim como uma importante tendência.



Os ciclos da Economia Circular

Uma representação das principais ações de Economia Circular é oferecida pelo “**Diagrama Borboleta**”, desenvolvido pela Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2013). Neste, os ciclos da Economia Circular são divididos entre os **ciclos técnicos** (daquilo que não é biodegradável) e os ciclos biológicos (daquilo que é composto de materiais de caráter biológico).



Implementação da Economia Circular

De forma a orientar a adoção da Economia Circular pelas organizações, se sugere uma estrutura a partir de **três “elementos”** (CNI, 2018):

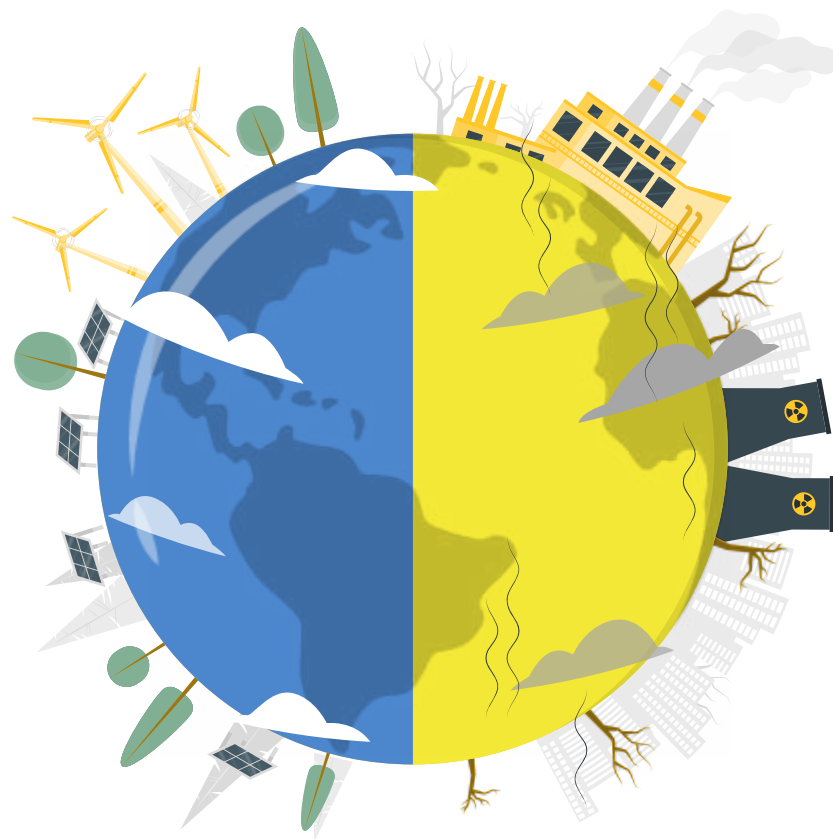


Implementação da Economia Circular



Na prática, as empresas têm buscado desenvolver **estratégias de Economia Circular**, muitas vezes na forma de Planos de Circularidade. Nestes casos, a “circularidade” deve ser vista como um termo relativo, uma vez que os produtos, serviços e negócios sempre serão “mais” ou “menos” circulares.

Assim, se sugere que as estratégias partam daquilo que a empresa já realiza, reconhecendo e fortalecendo o que já seria prática da Economia Circular, mas sempre buscando evoluir gradualmente para formas mais **avançadas de circularidade** - como mostram os diversos “modelos de negócio circulares”.



Fundação Ellen MacArthur

A Fundação Ellen MacArthur é uma organização internacional que promove a Economia Circular por meio de parcerias com empresas e governos.

Seu trabalho tem contribuído para a disseminação dos princípios da Economia Circular em escala global.

A Fundação mantém uma série de guias e recursos que auxiliam organizações na implementação de práticas circulares em diversas organizações.

Modelos de Negócio Circulares

01

Recuperação de recursos secundários

O objetivo é recuperar valor dos produtos, componentes e materiais ao final da vida útil. Reduz a demanda por capital natural e o desperdício. Evita o descarte, com foco no reuso, uso em cascata, remanufatura e reciclagem. Os usuários têm papel-chave em devolver os produtos usados, danificados ou indesejados, facilitando a recuperação do valor (por exemplo, por meio da logística reversa).

02

Extensão da vida útil

Busca aumentar a vida útil de um produto, resultando em melhor uso dos recursos naturais e componentes, com maior valor entregue aos clientes e usuários por mais tempo. Pode gerar receitas adicionais de serviços, como manutenção e reparo, já que os produtos ficam disponíveis por mais tempo para os usuários. Interessante para as empresas *business-to-business* e de capital intensivo.

03

Virtualização

Substitui a infraestrutura e os ativos físicos por serviços digitais com o valor entregue por meio virtual, possibilitando a desmaterialização. O consumo se dá pelo acesso, não pela propriedade, mesmo que de forma temporária. Reduz o uso de recursos e se adequa às demandas das atuais gerações, ampliando o valor percebido pelo cliente.



Fonte: BS 8001:2017

04

Uso de insumos circulares

São insumos de origem renovável (biológica) ou recuperada (por reuso, restauro, remanufatura, reciclagem). Reduz a extração de matérias-primas primárias e a dependência de recursos naturais finitos, tornando os negócios mais resilientes. Foco na longevidade das cadeias de valor, aumentando o tempo de uso dos recursos já extraídos.

05

Produto como serviço

Propõe colocar o foco do valor ao cliente na função e nos serviços fornecidos e não na propriedade do produto. As empresas priorizam qualidade sobre quantidade, visando durabilidade, capacidade de reuso e compartilhamento do produto, resultando também em um relacionamento mais próximo com o cliente, que retorna o produto ao fim do uso (logística reversa).

06

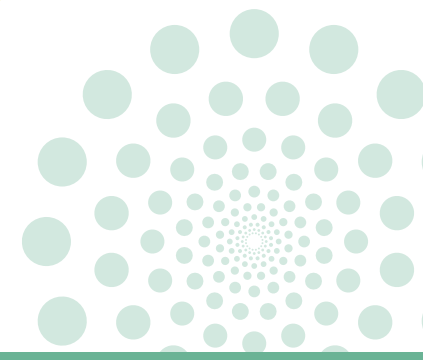
Compartilhamento

Busca-se aumentar a eficiência do uso de recursos já utilizados na fabricação de um produto pelo aumento de sua taxa de utilização (compartilhamento de uso, acesso e propriedade). Compartilhamento pode ser monetizado ou não. Benefício principal é a redução da necessidade de propriedade e armazenamento de bens.

Metodologias e Métricas

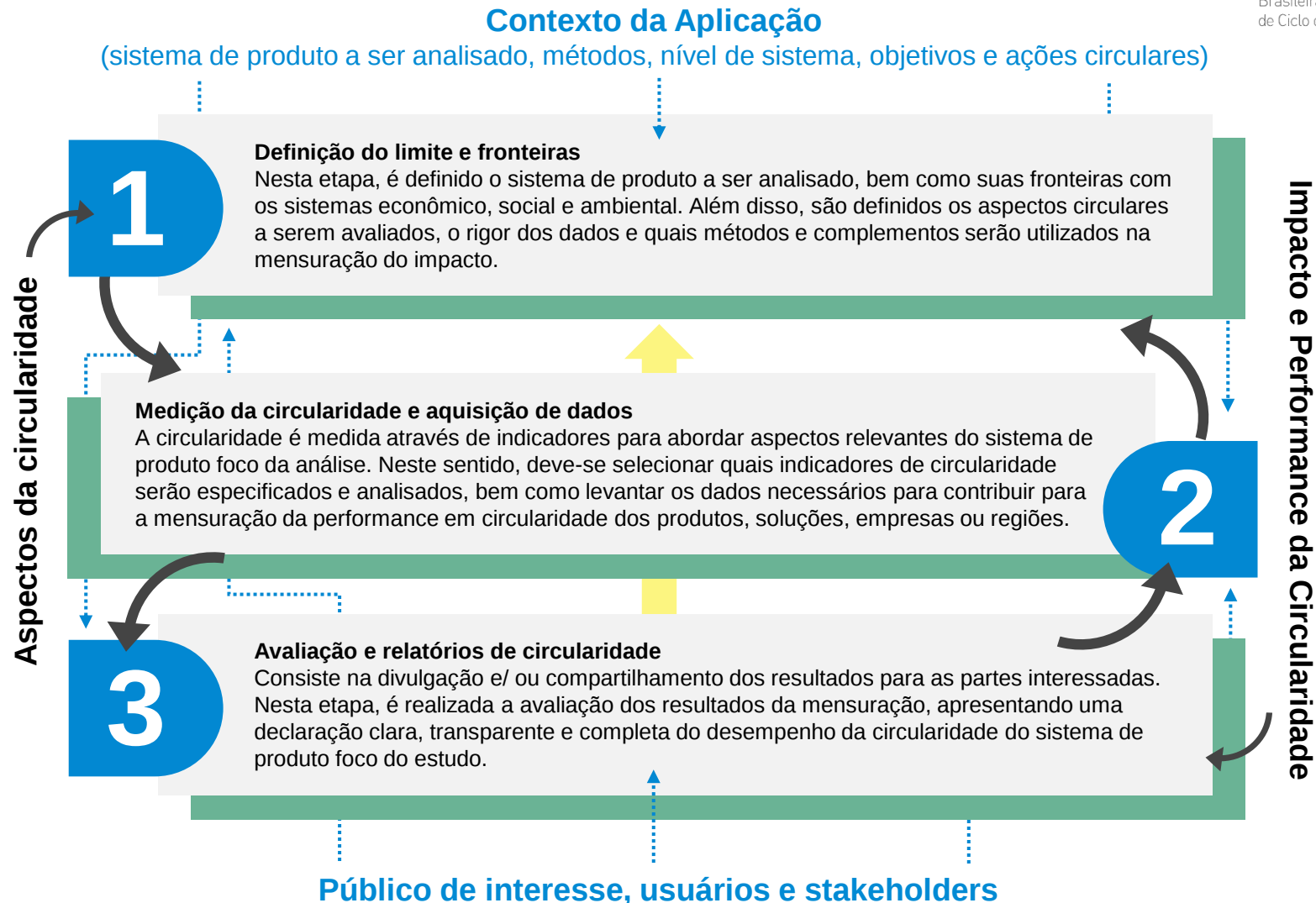
A Economia Circular é um conceito que visa transformar a maneira como os recursos são utilizados, visando reduzir o desperdício e promover a sustentabilidade. Mensurar a circularidade de um objeto, processo ou sistema é crucial para entender sua eficiência, sustentabilidade e desempenho.

A mensuração da performance da Economia Circular é um processo complexo e envolve a análise de uma variedade de dados e indicadores. A escolha das métricas a serem utilizadas depende do contexto e dos objetivos específicos de avaliação da Economia Circular. A combinação de várias métricas fornece uma visão abrangente do progresso e ajuda a identificar áreas que precisam de melhorias para impulsionar a Economia Circular de maneira eficaz.



Metodologias e Métricas

Neste contexto, a norma ISO 59.020:2024, propõe um *framework* composto por 3 etapas inter-relacionadas e apresenta critérios e diretrizes para promover uma mensuração da circularidade de forma transparente, completa e compreensível para todos os *stakeholders*. Além disso, a norma sugere que outros métodos, abordagens ou padrões de mercado podem ser aplicados para complementar a medição e avaliação da circularidade. Vale ressaltar que as etapas acima citadas se assemelham às etapas da metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).



3 etapas para mensuração e avaliação da circularidade.

Vale ressaltar que todas as etapas devem estar alinhadas com os objetivos, propósito e ações da organização, bem como com as expectativas da cadeia de valor.

Metodologias e Métricas

Apesar da criação de *guidelines* e a execução de inúmeros estudos, ainda persiste a necessidade do estabelecimento de métricas para contabilizar e monitorar a ecoefetividade da Economia Circular, considerando as multidimensões e a complexidade que os modelos circulares apresentam.

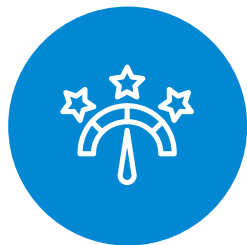
Há diferentes formas de categorizar os indicadores, como, por exemplo, as seguintes 10 classes de taxonomia (ROSSI, 2020; SAIDANI et al., 2019):

- ✓ **Nível** - micro (organizações, produtos e componentes), meso (simbiose e parque industrial) e macro (cidade, província, região e país);
- ✓ **Loops** - manter/prolongar, reutilizar e reciclar.
- ✓ **Desempenho** - intrínsecos (taxas de recirculação de recursos) ou impactos (consequências dos loops);
- ✓ **Perspectiva** - real ou potencial;
- ✓ **Usos** - melhorias, benchmarking ou comunicação;
- ✓ **Transversalidade** - genérico ou específico;
- ✓ **Dimensão** - único ou múltiplo;
- ✓ **Unidade** - quantitativo ou qualitativo;
- ✓ **Formato** - ferramental (website, Excel, fórmulas, etc.);
- ✓ **Fontes** - academia, empresas, agências, entre outros.



Metodologias e Métricas

Exemplos de métricas de circularidade



Circularity Indicators Project (CIP)

O Circularity Indicators Project (CIP) é um projeto colaborativo coordenado pela UNEP (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e outras organizações.

Tem como objetivo desenvolver indicadores de circularidade para avaliar o desempenho das organizações. O CIP fornece um conjunto de indicadores que podem ser utilizados por empresas em todo o mundo para avaliar e comunicar seus esforços na transição para a Economia Circular (CIRCULARITY INDICATORS PROJECT, 2015).



Material Circularity Indicator (MCI)

O Material Circularity Indicator (MCI) é um indicador único baseado na análise de fluxo de materiais e permite que as empresas identifiquem o valor circular adicional de seus produtos e mitiguem os riscos provenientes da volatilidade dos preços e oferta de materiais.

Ademais, o indicador pode ser integrado a outros pacotes de indicadores da Fundação Ellen MacArthur, permitindo analisar uma série de riscos ambientais, regulatórios e da cadeia de suprimentos para os projetos de sistemas e/ou produtos (FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR, 2015).



Rota de Maturidade

A Rota de Maturidade é uma ferramenta para que as empresas façam uma autoavaliação e recebam um diagnóstico sobre o grau de adoção de práticas de Economia Circular. Ao final, a empresa recebe uma série de recomendações de novos modelos de negócios e a otimização dos processos produtivos. Esta iniciativa foi desenvolvida pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) a partir de pesquisas do Centro de Pesquisa em Economia Circular da Universidade de São Paulo (InovaUSP) e com apoio da consultoria Upcycle. (CNI, 2023)

Economia Circular e Avaliação do Ciclo de Vida



A **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)** é uma técnica científica para avaliar os impactos associados aos ciclos de vida completos de produto ou serviço, padronizada nas normas ISO 14.040:2006 e ISO 14.044:2006.

A ACV avançou em métodos para **quantificar potenciais impactos ambientais em diferentes compartimentos** e pode então ser utilizada como **ferramenta suporte nas ações de circularidade**.

Essa sinergia está prevista inclusive no documento da Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2015), que indica que, na maioria dos casos, aumentar a circularidade do produto reduz a demanda por energia e a pegada de carbono. Porém, é preciso **avaliar caso a caso e a ACV** (que considera diversas categorias ambientais, além da pegada de carbono) **é a técnica complementar recomendada para esta abordagem**.

Economia Circular e Avaliação do Ciclo de Vida

A ACV pode ser utilizada sobretudo em dois momentos para **complementar** a Economia Circular:



Para **diagnóstico do pontos críticos ao longo do ciclo de vida**, identificando estágios com maior potencial de redução de impactos ambientais provenientes de ações circulares;



Para mensurar os **benefícios/impactos ambientais** das ações de circularidade potenciais ou já realizadas e compará-las com outras soluções circulares e/ ou com as soluções lineares;

As organizações podem e devem utilizar métodos já disponíveis, como a ACV, para quantificar os impactos ambientais dos produtos e serviços que entregam aos seus clientes.

Afinal de contas, a **estratégia mais adequada** é aquela que, **além de promover a circularidade, reduz os impactos ambientais e sociais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável.**



Documentos desenvolvidos pela Rede ACV e associados para apoiar as empresas de diferentes setores na **integração** da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e da Economia Circular (EC) na avaliação do desempenho ambiental de um produto, contribuindo para a tomada de decisão.

Economia Circular Casos Práticos

A Economia Circular possui abordagens para lidar com os desafios ambientais e econômicos enfrentados atualmente, buscando promover a sustentabilidade ao priorizar a eficiência na utilização de recursos, a minimização de resíduos e a maximização da reutilização e reciclagem de materiais.

Neste contexto, **alguns países podem ser considerados destaques, como os Países Baixos, Japão e Alemanha.**



Países Baixos

O país possui uma abordagem integrada, envolvendo políticas governamentais, acordos setoriais e parcerias público-privadas. Destaca-se o Programa de Economia Circular Neerlandesa, lançado em 2016, que estabelece metas para a redução de resíduos e o estímulo à reutilização e reciclagem. A legislação neerlandesa promove a responsabilidade estendida do produtor, incentivando fabricantes a projetar produtos com ciclo de vida mais longo e a facilitar a reciclagem.



Alemanha

A Alemanha é um dos líderes europeus na implementação de políticas de Economia Circular. O país adota uma Lei de Recursos Circulares e Gestão de Resíduos, visando à minimização de resíduos e à promoção da reciclagem. Também estabeleceu metas para redução do consumo de recursos primários e para a promoção da ecoeficiência.



Japão

O Japão possui uma abordagem metódica em relação à gestão de resíduos e recursos. O país promove a economia circular por meio de uma série de políticas e regulamentos, como a Lei de Promoção do Ciclo de Vida do Produto e Lei de Resíduos Especiais. Estas leis incentivam a reciclagem e a reutilização de materiais, bem como a promoção da ecoeficiência na produção industrial.

Economia Circular Casos Práticos



Braskem

A Braskem, empresa líder de resina plástica e biopolímeros, tem uma série de iniciativas para impulsionar a Economia Circular na cadeia de produção e produtos transformados plásticos. **Possui um ecossistema de circularidade (Wenew), que engloba 4 pilares: produtos, educação, tecnologia e design circular.** As iniciativas promovem o engajamento a programas de reciclagem por meio de ações educacionais de consumo consciente, o uso de ferramentas de avaliação do ciclo de vida e o apoio a ações para melhoria do gerenciamento de resíduos sólidos a fim de prevenir o descarte inadequado.



ReUrbi

A ReUrbi, desde o início de suas atividades, aplica o conceito da Economia Circular na valorização de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos de Informática e Telecom descartados por seus clientes e parceiros. Trata-se de um processo em conformidade com a Legislação Ambiental, PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) e certificado pela ABNT NBR ISO 14.001. **Os equipamentos descartados passam por avaliação técnica e econômica e seguem o processo de circularidade, por meio de duas vertentes:**

- os que estão em condições de recondicionamento são direcionados para a produção de notebooks, desktops e monitores seminovos da marca própria “Remakker”;
- os que não têm viabilidade técnica e econômica são desmontados e encaminhados para a reciclagem, como peças ou matérias-primas.

O consumo consciente a preços acessíveis atende a pessoas físicas e jurídicas em loja própria estabelecida em shopping center da região. Todos os clientes recebem a mesma garantia, os mesmos padrões do fabricante e assistência técnica estendida pelo mesmo prazo. Todo esse processo de recondicionamento e de destinação correta para a reciclagem gera recursos para a aplicação e/ ou doação de equipamentos a projetos de inclusão sociodigital por meio do Instituto Reurbi.

Economia Circular Glossário



Ciclo biológico:

Ciclo(s) através dos qual(is) os nutrientes biológicos são restaurados na biosfera de uma forma que reconstrói a resiliência do ecossistema e o capital natural e permite o recrescimento de recursos renováveis.



Ciclo técnico:

Ciclo(s) dentro do sistema econômico através dos qual(is) os recursos são usados, recuperados, restaurados e utilizados em produtos existentes ou novos.



Ecodesign:

design e desenvolvimento baseados no pensamento do ciclo de vida com o objetivo de apoiar o desenvolvimento sustentável.



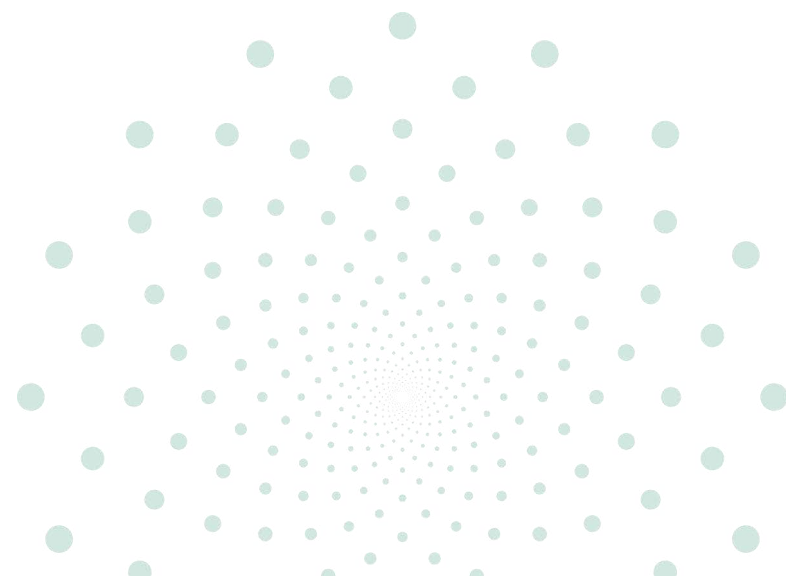
Economia Circular:

sistema econômico que usa uma abordagem sistêmica para manter um fluxo circular de recursos, recuperando, retendo ou agregando valor a eles, ao mesmo tempo que contribui para o desenvolvimento sustentável.



Economia linear:

sistema econômico em que os recursos normalmente seguem o padrão de extração, produção, uso e descarte.



Economia Circular Glossário

**Fim de vida:**

momento durante o ciclo de vida em que um produto ou recurso é retirado de uso e descartado.

**Logística Reversa:**

processos de gerenciamento, coleta e movimentação de produtos de sua localização atual após o término de uso, com a finalidade de recuperar ou reter valor por meio de manuseio adequado.

**Reciclagem:**

atividades para obter recursos recuperados para uso em um processo ou produto, excluindo recuperação energética.

**Recondicionar:**

restaurar um item, durante sua vida útil esperada, a uma condição útil para o mesmo fim, com características de qualidade e desempenho, pelo menos, semelhantes.

**Recurso primário:**

recurso natural ou de energia que é usado como recurso pela primeira vez como insumo em um processo ou para criar um produto (também chamado de 'recurso virgem').

**Recurso secundário:**

recurso que é obtido de um recurso que já foi processado ou usado (também chamado de 'recurso recuperado').

Economia Circular Glossário

**Remanufatura:**

devolver um item à condição original, tanto do ponto de vista da qualidade quanto do desempenho, usando um processo industrial.

**Reparo:**

ação para restaurar um produto a uma condição necessária para que o produto funcione de acordo com sua finalidade original

**Repropósito:**

adaptar um produto ou seus componentes para uso em uma função diferente daquela para a qual foi originalmente planejado, sem fazer grandes modificações em sua estrutura física ou química.

**Reúso:**

uso de um produto, após sua utilização inicial, para o mesmo propósito para o qual foi originalmente projetado.

Referências

BRASKEM (2022). PRESS RELEASES: **Braskem lança Wenew, seu novo ecossistema global de Economia Circular**. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskem-lanca-wenew-seu-novo-ecossistema-global-de-economia-circular>.

BRASKEM (s.d.). **Nossos compromissos: ESG**. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/nossoscompromissos>.

BSI – BRITISH STANDARDS INSTITUTION (2017). **BS 8001: Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide**.

BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT. **Circular Economy in Germany**. Disponível em: <https://www.bmu.de/en/topics/waste-resources/circular-economy/>.

CAZOOLO *empowered by Braskem* (s.d.). **Quem somos?**. Disponível em: <https://www.cazoololab.com.br/>.

UNEP (2015). – CIRCULARITY INDICATORS PROJECT (CIP). Disponível em: <https://emf.thirdlight.com/link/ybss1obhtdv-ub419h/@/preview/1?q>

CNI (2018) – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (2018). **Economia Circular: Oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. Brasília: CNI, 2018.

CNI (2023). Rota de Maturidade. Disponível em <https://economiecircular.cni.com.br/>

Fundação Ellen MacArthur (2013). **Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition**. 2013. Disponível em <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>

Fundação Ellen MacArthur. (2015). Material **Circularity Indicator (MCI). An approach to measuring circularity**. Methodology, 1st ed. Disponível em <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/material-circularity-indicator>

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2023). **ISO/DIS 59004: Circular economy - Terminology, Principles and Guidance for Implementation**. DIS - Draft International Standard. Genebra: ISO, 2023.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2024). **ISO 59020: Circular economy – Measuring and assessing circularity**. Genebra: ISO, 2024.

KULAKOVSKAYA, A.; KNOERI, C.; RADKE, F.; BLUM, N.U. **Measuring the Economic Impacts of a Circular Economy an Evaluation of Indicators**. 2022.

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, JAPAN. **Promotion of the 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) Policy in Japan**. Disponível em: <http://www.env.go.jp/en/recycle/3r/index.html>.

REDE ACV (s.d.). **Estudos de caso: Avaliação de Ciclo de Vida como ferramenta para Economia Circular**. Disponível em: <https://redeacv.org.br/files/eb5d8a5ce36bdf004589bdf984541f35.pdf>.

RIBEIRO, Flávio de Miranda (2023). **De lixo a recurso: a visão dos resíduos na Economia Circular**. LEOPOLDIANUM (UNISANTOS), v. 49, p. 55-67.

ROSSI, E. **Desenvolvimento e aplicação de indicadores e índice de produtos e de modelos de negócio para a Economia Circular**. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-23082021-143510/publico/TeseRossiEfigeniaCorrig.pdf>.

SAIDANI, M.; YANNOU, B.; LEROY, Y.; CLUZEL, F.; KENDALL, A. **A taxonomy of circular economy indicators**. Journal of Cleaner Production, n.207, p.542-559, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618330221>.

TREVISAN ESCOLA DE NEGÓCIOS. **MBA Executivo em ESG e Impact**. 2022. Matéria de Economia Circular ministrada pelo Prof. Flávio de Miranda Ribeiro.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2019). **Circular Economy Crucial for Paris Climate Goals. Página Internet**. 2019. Disponível em: <https://unfccc.int/news/circular-economy-crucial-for-paris-climate-goals>.

Rijksoverheid (Governo dos Países Baixos). "A Circular Economy in the Netherlands by 2050." Disponível em: <https://www.government.nl/documents/publications/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050>

Ministry of the Environment, Japan. "Promotion of the 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) Policy in Japan." Disponível em: <http://www.env.go.jp/en/recycle/3r/index.html>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha). "Circular Economy in Germany." Disponível em: <https://www.bmu.de/en/topics/waste-resources/circular-economy/>

ReUrbi. Disponível em www.reurbi.com.br ou www.institutoreurbi.org.bg



Rede Empresarial
Brasileira de Avaliação
de Ciclo de Vida



Guia para apoiar o desenvolvimento de negócios sustentáveis [livro eletrônico]:
economia circular [coordenação Alessandra Freitas, Rebeca Venâncio]. – São
Paulo: Rede ACV, 2024.

PDF

ISBN 978-65-983707-0-1

1. Consumo sustentável 2. Economia Circular 3. Negócios – aspectos sociais 4.
Resíduos – Gestão

I. Freitas, Alessandra. II. Venâncio, Rebeca.

24-211026

CDD-658.7



Rede Empresarial
Brasileira de Avaliação
de Ciclo de Vida

ANO

2024

REALIZAÇÃO

Rede Empresarial Brasileira de Avaliação de Ciclo de Vida (Rede ACV)
Grupo de Trabalho Economia Circular (GT EC)

AUTORES

GreenDeal – Alessandra Gonçalves de Freitas – Coordenadora do GT EC
Fundação Eco+ - Rebeca Venâncio - Vice-Coordenadora do GT EC

ACV Brasil – Tiago Barreto Rocha

I Care Brasil – Helena Carvalho de Oliveira

Instituto Akatu – Bruno Yamanaka

Rede Empresarial Brasileira de Avaliação de Ciclo de Vida – Sonia Karin Chapman

Universidade Católica de Santos (UniSantos) - Flávio de Miranda Ribeiro

REVISÃO

FIT (Instituto de Tecnologia) – Efigênia Rossi

MFT Conagro – Paula Tavares

RC4CE (InovaUSP) – Aldo Ometto

Sinctronics – Cristina Belli

ISBN 978-65-983707-0-1

DIREITOS AUTORAIS

O material aqui compartilhado é protegido por direitos autorais. Qualquer tipo de uso deste material deve ser previamente acordado.

Isenção de responsabilidade:

qualquer uso indevido deste material é de inteira responsabilidade e risco do usuário.

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Qualicom

