



Julia Eloy Tourinho

**Transição para a economia circular na
indústria: uma abordagem sobre o cenário
político-normativo brasileiro e as
oportunidades de aprimoramento**

Dissertação de mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Sustentabilidade pelo programa de Pós Graduação em Ciências da Conservação e Sustentabilidade, do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. José Tavares Araruna Júnior
Coorientador: Prof. Paulo Durval Branco

Rio de Janeiro
Setembro de 2023.

Julia Eloy Tourinho

**Transição para a economia circular na
indústria: uma abordagem sobre o cenário
político-normativo brasileiro e as
oportunidades de aprimoramento**

Dissertação de mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Sustentabilidade pelo programa de Pós Graduação em Ciências da Conservação e Sustentabilidade, do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. José Tavares Araruna Júnior

Orientador

Departamento de Engenharia Civil – PUC-Rio

Prof. Paulo Durval Branco

Coorientador

Instituto Internacional para Sustentabilidade

Prof.^a Alessandra Lehmen

Juchem Advocacia

Isabella Bernstein Scorzelli

Exchange 4 Change Brasil

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2023.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

Julia Eloy Tourinho

Bacharel em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2010. Mestre em Direito e Políticas Ambientais pela *Stanford Law School* em 2014. Fez cursos de extensão em temas como direito ambiental, mudanças climáticas, sustentabilidade, transição verde, negociação e tomada de decisão. Experiência profissional na área de direito ambiental.

Ficha catalográfica

Tourinho, Julia Eloy

Transição para a economia circular na indústria: uma abordagem sobre o cenário político-normativo brasileiro e as oportunidades de aprimoramento / Julia Eloy Tourinho; orientador: José Tavares Araruna Júnior; coorientador: Paulo Durval Branco. – 2023.

148 f.: il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2023.

Inclui bibliografia

1. Geografia e Meio Ambiente – Teses. 2. Sustentabilidade. 3. Economia circular. 4. Ecologia industrial. 5. Simbiose industrial. 6. Política pública. I. Araruna Júnior, José Tavares. II. Branco, Paulo Durval. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. IV. Título.

CDD: 910

Agradecimentos

À minha família, pelo apoio incondicional aos meus projetos;

Aos meus colegas de turma, pela amizade e pelas trocas ao longo do mestrado;

Aos meus orientadores, pela confiança no meu trabalho e pela colaboração no seu desenvolvimento;

Aos membros da banca, pelas contribuições e generosas palavras;

Aos professores, pela inspiração e pelos ensinamentos em aula.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.”

Resumo

Tourinho, Julia Eloy; Araruna Júnior, José Tavares; Branco, Paulo Durval. **Transição para a economia circular na indústria: uma abordagem sobre o cenário político-normativo brasileiro e as oportunidades de aprimoramento.** Rio de Janeiro, 2023. 148 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Diante das evidências de que enfrentamos uma tripla crise planetária e dos cenários projetados caso mantido o modelo de produção e consumo atuais, a proposta de transição para um modelo econômico circular apresenta-se como uma alternativa que visa à sustentabilidade. Considerando que alguns países já adotaram iniciativas para impulsionar essa mudança, a autora buscou realizar o mapeamento do cenário político-normativo no Brasil. A pesquisa buscou atos normativos vigentes e projetos de lei que tratassem sobre o tema economia circular, ecologia industrial ou simbiose industrial. Não foi encontrado resultado para ecologia industrial e simbiose industrial. Dos seis resultados de normas vigentes que contém o termo “economia circular”, foram selecionados dois decretos que o mencionam em diretrizes para pesquisa e para atuação da administração pública, respectivamente. Foram analisadas as políticas ambientais vigentes que tutelam bens em comum, e verificou-se que seus princípios e objetivos estão alinhados com os preceitos da economia circular e que seus instrumentos podem ser aliados na transição pretendida. A pesquisa de projetos de lei em trâmite na Câmara dos Deputados e no Senado Federal teve 19 resultados, sendo selecionados 14 para análise. As proposições foram divididas por temas e foram avaliadas eventuais redundâncias, complementaridades, contradições e lacunas existentes. O Projeto de Lei 1874/2022, que institui uma Política Nacional de Economia Circular, e encontra-se em trâmite no Senado Federal, foi selecionado como referência, pois apresenta proposta de regulamentação mais robusta sobre o tema. Com base na bibliografia, políticas e projetos de lei analisados, a autora elaborou uma proposta de aprimoramento para a proposição, com o objetivo de que compreenda conceitos, objetivos, princípios e instrumentos considerados relevantes para respaldar a transição para economia circular no Brasil.

Palavras-chave

Sustentabilidade; Economia circular; Ecologia Industrial; Simbiose Industrial; Política Pública.

Abstract

Tourinho, Julia Eloy; Araruna Júnior, José Tavares (Advisor); Branco, Paulo Durval (Advisor). **Transition to a circular economy in the industry: an approach to the Brazilian political-normative scenario and opportunities for improvement.** Rio de Janeiro, 2023. 148 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Geografia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Given the evidence that we are facing a triple planetary crisis and the scenarios projected if the current production and consumption model is maintained, the transition to a circular economic model presents itself as an alternative to pursue sustainability. Considering that some countries have already adopted initiatives to promote this change, the author sought to map out the political-normative scenario in Brazil. The research sought current normative acts and bills of laws that refer to circular economy, industrial ecology or industrial symbiosis. No results were found for industrial ecology and industrial symbiosis. Out of the six results of current norms that relate to the term “circular economy”, two decrees that mention it as a guideline for research and for public administration acts, respectively, were selected. The current environmental policies that protect common goods were analyzed, and it was found that their principles and objectives are aligned with the precepts of the circular economy and that their instruments can be allies in this transition. The research of bills pending in the Chamber of Deputies and the Federal Senate had 19 results, and 14 were selected for review. The propositions were divided by themes and possible redundancies, complementarities, contradictions and existing gaps were evaluated. Bill 1874/2022, which institutes a National Circular Economy Policy, and is currently pending in the Federal Senate, was selected as a reference as it presented a proposal for a more robust regulation on the subject. Based on the bibliography, policies and bills analyzed, the author prepared a recommendation of improvements for this bill, aiming to encompass concepts, objectives, principles and instruments considered relevant to support the transition to a circular economy in Brazil.

Keywords

Sustainability; Circular Economy; Industrial Ecology; Industrial Symbiosis; Public Policy.

Sumário

1.	Introdução	11
1.1.	O problema de pesquisa	11
1.2.	Objetivos	12
1.3.	Questões a serem respondidas	12
1.4.	Relevância do estudo	13
1.5.	Organização da dissertação	15
2.	Metodologia	16
3.	Retrato de uma crise ambiental	18
3.1.	Evidências e riscos da mudança do clima	18
3.2.	Uso excessivo de recursos	21
3.3.	Inter-relação de impactos	25
4.	Sustentabilidade como meta	27
4.1.	Histórico e conceito	27
4.2.	Sustentabilidade empresarial	30
5.	Economia circular	34
5.1.	Histórico e conceito	34
5.2.	Indústria circular	41
5.3.	Caminho para mudança	48
5.4.	Circularidade como instrumento da sustentabilidade	57
6.	Cenário político-normativo brasileiro	60
6.1.	Considerações gerais	60
6.2.	Normas vigentes que se referem ao termo “economia circular”	61
6.3.	Políticas públicas sobre temas relacionados	63
6.4.	Projetos de lei sobre economia circular	75
6.5.	Análise da inter-relação entre os projetos de lei	91
6.6.	Reflexão sobre oportunidades de aprimoramento	97
7.	Conclusões e recomendações	112
8.	Referências bibliográficas	115
9.	Apêndices	128

Listas

Lista de abreviaturas

Agenda 2030	Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável
AR 5	Quinto Relatório de Avaliação do IPCC
CBM	Modelo de Negócio Circular
CBAM	Mecanismo de Ajuste de Fronteira para o Carbono
CDC	Código de Proteção e Defesa do Consumidor
Constituição Federal	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
CO2	Dióxido de Carbono, Gás Carbônico
CMRR	Centro Mineiro de Referência em Resíduos
CNI	Confederação Nacional da Indústria
Conferência Rio-92	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992
CTCN	Centro e Rede de Tecnologia Climática
EC	Economia circular
EMF	Fundação Ellen MacArthur
ESG	Ambiental, Social e Governança
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FEM	Fórum Econômico Mundial
FIEMG	Federação de Indústrias do Estado de Minas Gerais
GEE	Gases de Efeito Estufa
G7	Grupo dos Sete
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
NCFB	Novo Código Florestal Brasileiro
NISP	Programa Nacional de Simbiose Industrial do Reino Unido
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU	Organização das Nações Unidas
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
PMSI	Programa Mineiro de Simbiose Industrial
PNB	Política Nacional da Biodiversidade
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNRH	Política Nacional dos Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Lista de Figuras

Figura 1:	Extração global de materiais histórica e projetada por recurso	22
Figura 2:	Diagrama Borboleta	38
Figura 3:	Simbiose Industrial em Kalundborg	45
Figura 4:	Barreiras para adoção de modelos de negócio circulares	49
Figura 5:	Papéis de diferentes atores na economia circular	51
Figura 6:	Linha do Tempo	90

Lista de Quadros

Quadro 1:	Tendências de uso de recursos renováveis	23
Quadro 2:	Escolas de pensamento que deram origem à economia circular	35
Quadro 3:	Comparação entre a cadeia de valor de produtos e serviços em modelos de negócio na economia linear e na economia circular	40
Quadro 4:	Formas de Implementação da Ecologia Industrial	41
Quadro 5:	Barreiras enfrentadas pelo PMSI	47
Quadro 6:	Alguns exemplos de instrumentos políticos aplicados em diferentes estágios do ciclo de vida do produto	52
Quadro 7:	Indicadores Economia Circular	54
Quadro 8:	Relação entre ODS e Economia Circular	57

Quadro 9:	Destaque de aspectos trazidos por políticas vigentes que tem relação com a EC	72
Quadro 10:	Projetos de Lei por Temas Relacionados	91
Quadro 11:	Inter-relação entre Projetos de Lei	94
Quadro 12:	Comparação entre as proposições sobre Economia Circular	98
Quadro 13:	Comparação entre definição de EC previstas nas normas/projetos de lei	102

Lista de Apêndices

Apêndice 1:	Versão completa Quadro 7: Indicadores Economia Circular	128
Apêndice 2:	Normas em vigor não selecionadas	129
Apêndice 3:	Projetos de lei não selecionados	131
Apêndice 4:	Proposta de Aprimoramento do PL 1874/2022	132

1. Introdução

1.1. O problema de pesquisa

A Revolução Industrial transformou a forma de produção e consumo por meio do desenvolvimento e incorporação de avanços tecnológicos nos processos industriais. A mecanização e o desenvolvimento de novos sistemas de produção provocaram o aumento da quantidade, da variedade e da velocidade da produção, com base no princípio “pegue-faça-use-descarte” (“*take-make-use-dispose*”). Surge assim a economia linear.¹

Paralelamente, essa nova forma de produção e consumo causou impactos ambientais significativos por não observar a capacidade de suporte do ecossistema planetário e os limites que se impõem. Vivemos hoje uma crise planetária tripla que é consequência dos impactos negativos gerados pela atividade antrópica: mudança climática, poluição e resíduos, e perda da biodiversidade e de recursos naturais. Evidências científicas apontam para um cenário de riscos crescentes, que já afetam a economia e a sociedade, e a tendência é que se agrave, caso seja mantida a forma e o ritmo da extração, produção e consumo atuais.

Segundo relatório da *ACCENTURE* (2014), a humanidade está próxima do ponto em que o modelo linear de produção se tornará inviável, tendo em vista que a disponibilidade de muitos recursos não renováveis não consegue acompanhar a demanda, a regeneração dos recursos renováveis chega ao seu limite – por vezes o ultrapassa – e as fronteiras planetárias estão cada vez mais ameaçadas.²

A transição do modelo de produção linear para circular se mostra como alternativa para reduzir, cessar ou até reverter o impacto das atividades antrópicas sobre o ecossistema. Dentre os principais aspectos do modelo circular, destaca-se reduzir a demanda por recursos naturais, considerando o ciclo de vida do produto desde a definição de seu *design* e escolha de materiais até o aproveitamento dos resíduos gerados em um processo como matéria prima para outro, minimizando ou eliminando o descarte de resíduos.

¹ BORSCHIVER E TAVARES, 2022.

² Como será abordado adiante, estudo realizado por ROCKSTROM *ET AL.* (2009) afirma que a atividade antrópica desde a Revolução Industrial é a maior causa das mudanças ambientais globais e os impactos causados já ultrapassam limites de segurança do ecossistema planetário.

Considerando que diversos países já perceberam o potencial da economia circular e estão adotando medidas visando sua adoção, com focos e estágios de implementação distintos, pretende-se avaliar o cenário político-normativo brasileiro por meio do mapeamento e avaliação de normas em vigor e dos projetos de lei em trâmite no Senado Federal e na Câmara dos Deputados, com o objetivo de fazer uma análise crítica seguida de uma proposta de aprimoramento, de modo que os instrumentos se tornem meios efetivos de incentivo à transição do modelo de produção e consumo no Brasil.

A sustentabilidade deve ser vista como utopia possível, e a economia circular como um dos caminhos para alcançá-la. Seja por ideologia, por necessidade, ou por uma lógica econômica, precisamos mudar esse paradigma.

1.2. Objetivos

A dissertação tem como objetivo final analisar como o tema da economia circular está abordado no cenário político-normativo brasileiro, em âmbito federal, e propor recomendações de medidas para aprimoramento, com o objetivo de impulsionar sua adoção no Brasil e minimizar o impacto ambiental dos projetos industriais desde o seu planejamento.

Como objetivos intermediários, busca-se:

- 1) avaliar as normas vigentes e os projetos de lei que dispõem sobre o tema, bem como políticas públicas federais que tratam de matérias relacionadas;
- 2) analisar a inter-relação entre normas;
- 3) identificar eventuais complementaridade, lacunas, redundâncias ou conflitos;
- 4) pontuar oportunidades de aprimoramento na proposta de uma política pública que vise a adoção do modelo de produção circular no Brasil.

1.3. Questões a serem respondidas

As questões que se pretende responder na dissertação são as seguintes:

- Como o tema economia circular está abordado no cenário político-normativo federal brasileiro?

- Quais são as inter-relações, lacunas, redundâncias, complementaridade e potenciais conflitos observados nesse contexto?
- Considerando o resultado da pesquisa, quais são as oportunidades de aprimoramento sobre o tema, com ênfase no que diz respeito à sua aplicação no âmbito industrial?

1.4. Relevância do estudo

De acordo com o *GLOBAL FOOTPRINT NETWORK*, a demanda por recursos naturais supera a capacidade de regeneração do planeta. Se considerados os recursos e serviços ecológicos providos no período de um ano e o consumo global estimado em 2023, a capacidade de suporte da Terra teria sido ultrapassada no dia 02 de agosto, ou seja, a humanidade deve consumir o equivalente a 1,7 planetas neste ano. Tendo em vista a demanda crescente nas últimas décadas, a expectativa é que em 2050 seja consumido o equivalente a três planetas por ano.³

Dados do BANCO MUNDIAL (2022) indicam que a quantidade total de materiais virgens mobilizados entre 2000 e 2015 já equivale a mais da metade dos extraídos entre 1900 e 2000, e que até 2050 a demanda global deve dobrar novamente.

Relatório do *CIRCLE ECONOMY* (2023) aponta que a economia global consome cerca de 100 bilhões de toneladas de materiais por ano. O documento indica que o aumento significativo da extração e o uso de materiais previsto até 2050 podem levar a um total colapso dos sistemas de suporte de vida da Terra - que já estão em ponto de ruptura.

O consumo excessivo tem como uma de suas consequências a geração de resíduos. Relatório do BANCO MUNDIAL (2018) estima o aumento de 70% da quantidade de lixo gerado no período de 2016 a 2050, chegando a 3,4 bilhões de toneladas de lixo gerado por ano globalmente. Aponta, ainda, que cerca de 33% desse montante é gerenciado de forma inadequada, seja por despejo ou queima a céu aberto.

Segundo BORSCHIVER E TAVARES (2022), o tratamento inapropriado de resíduos somado à ausência de ações visando sua diminuição causa externalidades negativas, como a degradação dos sistemas naturais, a aceleração das mudanças climáticas, as perdas da biodiversidade e do capital natural, a degradação da terra,

³ ACCENTURE, 2014.

a poluição dos oceanos, a redução da qualidade do ar e o consequente risco de doenças às populações.

Relatório do Banco Mundial (2022) reforça esse entendimento. Afirma que o gerenciamento inadequado do lixo impõe custos ambientais, sociais e econômicos. Aponta que globalmente contribui com as mudanças climáticas – respondendo por cerca de 5% das emissões - e com a poluição do plástico, que impacta o ambiente marinho, e localmente causa poluição do solo, da água e do ar, impactando a saúde pública.

É fundamental que se transforme a relação da sociedade com a natureza. E para reverter as externalidades negativas geradas no processo de produção e consumo atual, a economia circular se mostra como uma alternativa em potencial.

O relatório do *CIRCLE ECONOMY* (2023) adota como base quatro princípios da economia circular - use menos, use por mais tempo, use novamente e seja limpo – e propõe soluções para otimizar o uso de materiais. Conclui que a adoção de uma economia circular tornaria possível atender às necessidades da população global com apenas 70% dos materiais atualmente em uso, ou seja, reduziria a necessidade global de extração material em cerca de um terço. Defende, ainda, que a transição para uma economia circular poderia reverter o cenário de crise atual, considerando as evidências que diversos limites planetários já foram ultrapassados. Já o relatório elaborado pela *ACCENTURE* (2014) destaca a oportunidade de desenvolver o negócio e criar valor em meio à oferta volátil e escassa de recursos naturais e das crescentes preocupações ambientais. Afirma que a economia circular fornece instrumentos para enfrentar esse desafio, permitindo desenvolvimento com respeito aos limites ecossistêmicos e abrindo espaço para inovação.

Isso posto, resta claro que a transição para uma economia circular é capaz de gerar benefícios ambientais, sociais e econômicos, sendo um caminho possível para alcançar a sustentabilidade do sistema de produção e consumo atuais.

Atualmente, somente 7,2% da economia global são considerados circular.⁴ Há, portanto, uma real oportunidade de avanço. Diante deste cenário, o presente estudo visa mapear o cenário político-normativo brasileiro atual e propor alterações e complementações à proposta de regulamentação da economia circular que está em trâmite no Senado Federal para que o projeto de lei incorpore os principais

⁴ *CIRCLE ECONOMY*, 2023.

conceitos dessa agenda, converse com políticas ambientais vigentes e sirva como base para impulsionar a transição almejada.

1.5. Organização da dissertação

A dissertação está organizada em sete blocos principais. A primeira parte apresenta o problema de pesquisa, seus objetivos e a relevância do estudo. A segunda parte apresenta a metodologia que foi utilizada em cada etapa do estudo. A terceira parte traz evidências e dados científicos que retratam a crise ambiental desencadeada pelos impactos causados pelas atividades antrópicas desde a Revolução Industrial, em diferentes frentes: aumento da emissão de gases de efeito estufa, seus efeitos e consequências da mudança climática; uso excessivo de recursos naturais, seu impacto na capacidade de regeneração do ecossistema, na biodiversidade e na geração de resíduos e poluição; e a inter-relação, efeitos cumulativos e potencializados desses impactos. A quarta parte traz o histórico e conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, abarcando a responsabilidade das empresas na mudança da relação entre as atividades econômicas e o ecossistema em que opera. A quinta parte apresenta a economia circular como uma alternativa ao modelo de produção e consumo atuais. Essa parte aborda as origens do conceito, seus princípios, modos de implementação e benefícios gerados. A análise foca no universo das indústrias, traz práticas que podem ser incorporadas ao processo de produção, apresenta casos concretos e discorre sobre os instrumentos necessários para viabilizar a transição do modelo linear para o circular. A sexta parte avalia o cenário político-normativo brasileiro com relação ao tema economia circular. Essa parte identifica 1) normas vigentes que mencionam expressamente os termos “economia circular”, “ecologia industrial” e / ou “simbiose industrial”, 2) políticas ambientais que permeiam o tema e 3) projetos de lei que o abordam ou pretendem regulamentá-lo, analisa a inter-relação entre as proposições e faz sugestões de aprimoramento para proposta de uma política pública que respalde a transição para uma economia circular. A sétima traz as conclusões e recomendações de pesquisa. Por fim, se indica a bibliografia consultada e os apêndices mencionados ao longo do texto.

2. Metodologia

A pesquisa desenvolvida se caracteriza como uma investigação aplicada, uma vez que busca levantar e consolidar informações sobre como o tema economia circular é abordado no cenário jurídico-normativo no Brasil, especificamente em âmbito federal, e identificar oportunidades de aprimoramento.

No que diz respeito aos meios de investigação, foi realizada revisão bibliográfica, ou seja, um estudo sistematizado de livros, relatórios e normas publicadas e acessíveis ao público em geral, bem como artigos científicos publicados em revistas especializadas.

A análise engloba: 1) revisão de livros, relatórios e artigos científicos que dispõem sobre crise ambiental, mudanças climáticas, sustentabilidade, economia circular e aplicação deste conceito no processo industrial, seus desafios e oportunidades de aprimoramento; 2) pesquisa na página eletrônica do Palácio do Planalto de normas federais vigentes e na página eletrônica do Senado Federal e da Câmara dos Deputados de projetos de lei que dispõem sobre os temas “economia circular”, “ecologia industrial” e / ou “simbiose industrial”; 3) pesquisa na página eletrônica do Palácio do Planalto das principais políticas vigentes que regulamentam em âmbito federal a proteção do meio ambiente, da proteção de vegetação nativa e da biodiversidade, o uso e conservação da água, o enfrentamento da mudança climática e o gerenciamento de resíduos.

A etapa 1 buscou subsidiar a contextualização sobre os desafios ambientais, sociais e econômicos hoje enfrentados, bem como fornecer a base teórica sobre temas que fundamentam ou permeiam a análise proposta, como sustentabilidade, futuros, responsabilidade das empresas, economia circular e sua aplicação no âmbito industrial. O objetivo foi fazer uma pesquisa informativa e não exaustiva sobre o tema. Utilizou-se como fonte principal artigos científicos e relatórios produzidos por instituições e consultorias internacionalmente reconhecidas.

Nas etapas 2 e 3 foi realizada pesquisa e revisão de normas federais vigentes e projetos de lei sobre os temas “economia circular”, “ecologia industrial” e / ou “simbiose industrial”, bem como avaliação das principais políticas ambientais vigentes que permeiam o tema, visando analisar a inter-relação entre as normas, identificando se há complementaridade, redundância, conflito ou lacunas a serem endereçadas.

As normas e projetos de lei que atenderam ao critério de pesquisa foram analisados e selecionados por relevância. As justificativas para resultados não selecionados são apresentadas nos Apêndices 2 e 3.

Importante ressaltar que a análise das normas em vigor foi realizada com base no que está previsto, sem considerar sua efetividade na prática. Por outro lado, também não foi avaliado o contexto político e composição atual do Congresso Nacional e sua relação com o interesse no trâmite, eventual alteração e aprovação dos projetos de lei propostos. Esses pontos podem ser objeto de estudos futuros.

O resultado da pesquisa se traduz no mapeamento do cenário político-normativo sobre o tema no Brasil, uma análise crítica dos resultados e proposta de aprimoramento, apresentada de forma consolidada no Apêndice 4.

3. Retrato de uma crise ambiental

3.1. Evidências e riscos da mudança do clima

A emergência da crise socioambiental observada hoje induz à reflexão sobre as ações que devem ser adotadas no presente para que possamos ter um futuro mais sustentável.

O Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) aponta que a atividade antrópica tem impactado o clima do planeta de forma sem precedentes, provocando mudanças rápidas e difusas na atmosfera, no oceano, na criosfera e na biosfera.⁵

Afirma que as contribuições para o aquecimento global ocorreram historicamente de forma desigual, e tiveram como causa padrões insustentáveis de produção e consumo, uso de energia, uso e mudança de uso da terra, e estilo de vida. Das contribuições mapeadas em 2019, cerca de 79% das emissões foram geradas pelos setores de energia, indústria, transporte e construção, enquanto 22% procederam da agricultura, silvicultura e outros usos de terra.⁶

De acordo com o IPCC (2023), a média anual de emissão de gases de efeito estufa (GEE) entre 2010-2019 foi maior do que qualquer década anterior reportada, apesar do grau de crescimento ter sido menor do que na década imediatamente anterior.

Ao analisar possíveis cenários futuros, estima que a “temperatura da superfície global continuará a aumentar até pelo menos meados do século em todos os cenários de emissões considerados”.⁷

STAVINS (2015) indica as consequências desse cenário de aumento da temperatura global:

(...) alterações nos padrões de precipitação, o desaparecimento dos glaciares, as secas nas zonas médias e baixas, a diminuição da produtividade das culturas de cereais, o aumento do nível do mar, a perda de ilhas e zonas úmidas costeiras, o aumento das inundações, tempestades mais frequentes e intensas, o risco de extinção de espécies e a propagação perigosa de doenças infecciosas. (STAVINS, 2015, p. 22)

⁵ IPCC, 2021.

⁶ IPCC, 2023.

⁷ IPCC, 2021. B1 e B2.

Para STERN (2007), as mudanças climáticas influenciarão elementos chave para a riqueza e o bem-estar da sociedade, como abastecimento de água, produção de alimentos, saúde humana, disponibilidade de terra e meio ambiente. Além disso, alerta que o efeito combinado dos impactos das mudanças climáticas em diversos setores pode ser muito prejudicial, e amplificar ainda mais suas consequências.

No que diz respeito à materialidade e à especificidade dos impactos previstos em cada região, o IPCC (2022a) identifica na América Central e do Sul: 1) risco à segurança hídrica, 2) risco à saúde - em razão do aumento de epidemias, 3) degradação de ecossistemas de recifes e corais, 4) risco à segurança alimentar - devido ao aumento de frequência e gravidade das secas, e 5) danos à vida e à infraestrutura causados por eventos extremos.

Alguns desses impactos já estão sendo sentidos globalmente. Segundo o IPCC (2022a), desde seu quinto relatório (AR 5), publicado em 2013-2014, tem se observado o aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos, o que têm causado ondas de calor, precipitações intensas, secas e incêndios. Além de causar danos às pessoas e infraestruturas, esses eventos também impactam os ecossistemas.

Para o IPCC (2022a), a extensão dos impactos aos ecossistemas já se mostrou maior do que previamente estimado, com danos substanciais e perdas irreversíveis, como a deterioração de sua estrutura e função, resiliência, capacidade adaptativa e tempo sazonal.

Em termos sociais, o IPCC (2022a) alerta que a mudança do clima tem reduzido a segurança hídrica e alimentar, dificultando os esforços para atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).⁸

Do ponto de vista econômico, o IPCC (2023) afirma que os setores mais expostos aos efeitos das mudanças climáticas já têm identificado danos relacionados, como agricultura, silvicultura, pesca, energia e turismo.

De acordo com dados da Organização Meteorológica Mundial (apud MARGULIS, 2020, p. 34), eventos climáticos têm se intensificado nas últimas duas décadas, gerando 1,3 milhão de mortes, impactando mais de 4,4 bilhões de pessoas, e causando perdas econômicas de mais de US\$ 1,4 trilhão.

⁸ Os ODS fazem parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que foi adotada em 2015 pelos Estados-membros da Organização das Nações Unidas.

STERN (2007) estima que os custos e riscos causados pela mudança climática seriam equivalentes a perder ao menos 5% do produto interno bruto (PIB) global por ano, podendo chegar a 20% ou mais. No entanto, os custos da tomada de ação e redução da emissão dos GEE para evitar os impactos da mudança climática seriam limitados a cerca de 1% do PIB por ano.

Em contrapartida, o autor elucida que a crise climática resulta de externalidades associadas à emissão de GEE que geram consequências globais, persistentes, de longo prazo, e com isso riscos e incertezas generalizadas quanto ao seu impacto econômico. Como aqueles que emitem não enfrentam os custos totais das emissões nem são (ainda) diretamente responsabilizados pelos danos gerados, eles têm pouco ou nenhum incentivo econômico para reduzi-las, a não ser que advenha uma política específica para tanto.

Dentre os desafios para estabelecer uma política de mudança climática, STAVINS (2015) destaca um espacial e um temporal. O primeiro se dá uma vez que os GEE se misturam globalmente na atmosfera e, assim, os danos se espalham pelo mundo, independentemente de onde as emissões venham. Da mesma forma se espalham os benefícios diretos de ações adotadas localmente. Nesse contexto ocorre o problema da “carona”, no qual países não querem agir em seu próprio interesse, porém espera os benefícios de ações adotadas por outros países. O segundo problema é que os GEE permanecem na atmosfera por décadas ou até século, o que demanda ações de longo prazo em um mundo que governantes pensam somente em ações para o curto período de seus mandatos.

Com vistas a fortalecer o enfrentamento das mudanças climáticas, 194 membros das Nações Unidas assinaram o Acordo de Paris, durante a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre o Clima, em 2015. Dentre os compromissos assumidos, destaca-se o de reduzir substancialmente as emissões globais de GEE com o objetivo de limitar o aumento da temperatura global neste século a 2 graus Celsius (°C), mas buscando limitá-lo a 1,5 °C.^{9 10}

Não obstante os compromissos assumidos, estima-se que há 50% de chance de se quebrar a meta de 1,5°C já em 2030, e que as metas atuais propostas pelo setor

⁹ United Nations - Climate Action. Paris Agreement. Disponível em <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>. Acesso em 17.03.2023.

¹⁰ Importante ressaltar que o IPCC (2022a) afirma que o aquecimento global de 1,5 °C no curto prazo já agravaria os perigos climáticos e apresentaria múltiplos riscos aos ecossistemas e à humanidade.

privado do Grupo dos Sete (G7) acarretariam um aumento de 2,7°C até meados do século, ou seja, muito acima dos objetivos traçados no Acordo de Paris.¹¹

Para o IPCC (2023), existe um descompasso entre as emissões projetadas, as políticas climáticas efetivamente implementadas e os incentivos financeiros necessários para atingir os objetivos almejados.

Já o FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL (FEM) (2023) entende que a falta de um progresso profundo e coordenado nas metas climáticas expõe a divergência entre o que é cientificamente necessário para alcançá-las e o que é politicamente viável.

O desafio se torna ainda mais complexo quando considerado que os danos socioambientais projetados não se limitam aos causados por fatores climáticos. Segundo o IPCC (2023), a interação entre múltiplos riscos climáticos e não climáticos pode potencializá-los e gerar impactos em cascata. Afirma, ainda, que a intensificação do aquecimento global os tornará cada vez mais complexos e difíceis de gerenciar.

Para mudar esse cenário, entende que é necessária uma ação coordenada ao longo da cadeia de valor visando redução das emissões de GEE pela indústria, que inclui desenvolvimento de novas tecnologias, eficiência energética e produtiva e adoção de fluxo circular de materiais.

O IPCC (2022a) alerta, ainda, que a vulnerabilidade dos ecossistemas e das pessoas no futuro será fortemente influenciada pelo padrão de desenvolvimento adotado nas últimas décadas - e mantido nos dias atuais -, incluindo o consumo e produção insustentáveis, bem como uso e manejo de recursos como solo, oceano e água, e as crescentes pressões demográficas.

Se o objetivo for evitar ou minimizar os riscos socioambientais projetados, o padrão de produção e consumo atuais deve ser questionado.

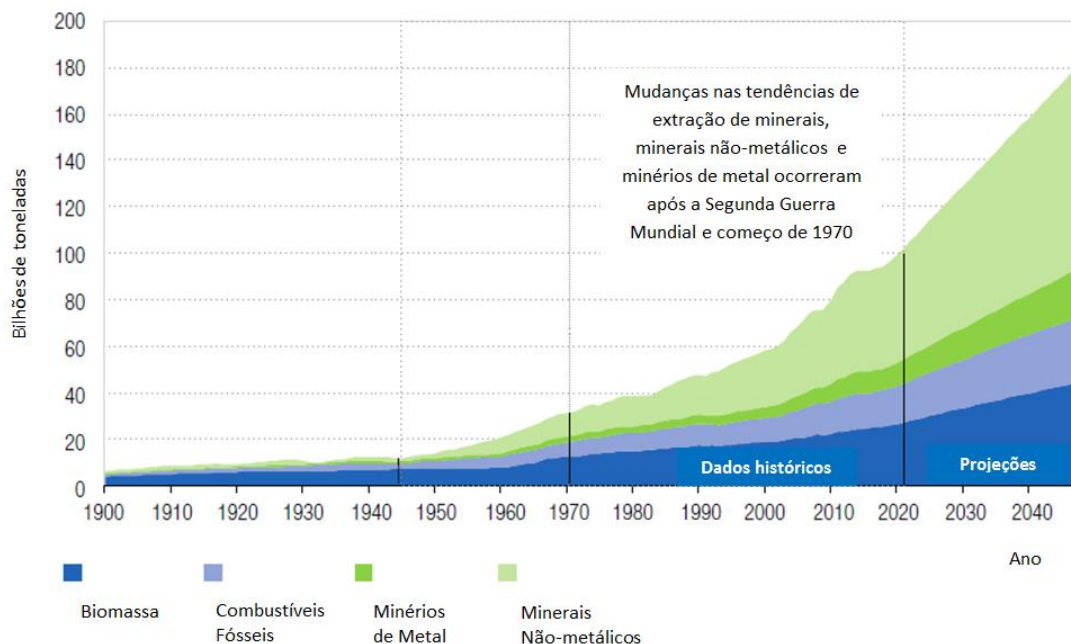
3.2. Uso excessivo de recursos naturais

Segundo relatório do *CIRCLE ECONOMY* (2023), a economia global consome cerca de 100 bilhões de toneladas de materiais por ano e a expectativa é que a extração e uso de materiais dobre em 2050 em relação aos níveis de 2015.

¹¹ Apud FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. *The Global Risks Report*, 2023. Disponível em <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/>.

O BANCO MUNDIAL (2022) reforça essa expectativa. Segundo o relatório, a demanda de materiais aumentou de forma significativa nas décadas posteriores à Segunda Guerra Mundial, particularmente após 1970, e cerca de um terço dos materiais extraídos globalmente desde 1900 foram mobilizados somente entre 2002 e 2015.

Figura 1: Extração global de materiais histórica e projetada por recurso



Fonte: Centro de Pesquisa Conjunta da Comissão Europeia apud BANCO MUNDIAL, 2022, P. 21, tradução nossa.

O relatório pondera que apesar de muitos materiais serem abundantes no planeta, alguns críticos para o desenvolvimento econômico são escassos, e o aumento de demanda pode levar ao aumento do custo de extração, afetar o suprimento e competição para acesso aos materiais virgens.

Pesquisa da ACCENTURE (2014) indica que, se mantidas as tendências atuais, interrupções na oferta de recursos causados pelo aumento e volatilidade dos preços podem causar prejuízos de trilhões de dólares nas próximas duas décadas para empresas e países que tenham seu crescimento atrelado ao uso de recursos escassos e materiais virgens.

Para Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) (2016), a gestão ambiental e eficiente dos recursos deve ser melhorada para evitar que a base de capital natural da atividade econômica continue degradando, e o aumento da escassez de recursos leve a consequências potencialmente graves para saúde humana, o ecossistema e a economia.

Nesse contexto, a OECD (2016) apresenta as tendências relacionadas ao uso de recursos considerados renováveis¹² em seus países membros:

Quadro 1: Tendências de uso de recursos renováveis

DADOS MAIS RECENTES DA OECD FORNECEM AS SEGUINTE PERCEPÇÕES SOBRE O USO DE RECURSOS RENOVÁVEIS NOS PAÍSES MEMBROS DA OECD:	
ÁGUA	O grau do estresse hídrico pode ser avaliado com base nas abstrações brutas como porcentagem dos recursos internos. Nessa medida, 4 países da OECD estão com estresse alto (mais de 40%), 4 com estresse médio para alto (20-40%), 7 com estresse médio (10-20%). Os dados nacionais ocultam variações regionais de estresse hídrico dentro dos países.
BIODIVERSIDADE	Na maioria dos países da OECD, o número de espécies identificadas como ameaçadas de extinção está aumentando. Aves especialistas diminuíram 30% em 40 anos. Anfíbios estão mais ameaçados que aves e mamíferos. Ameaças à biodiversidade estão particularmente altas nos países com alta densidade populacional e alta concentração de atividades humanas.
FLORESTAS	Áreas florestadas se mantiveram estáveis ou aumentaram nos países da OECD enquanto diminuíram a nível global.

(continua)

¹² Sob a perspectiva da teoria econômica, os recursos são classificados como exauríveis e renováveis. HERMAN (2005) define recursos não renováveis – “exauríveis” - como aqueles que são finitos, e cujo uso leva ao esgotamento. Como, por exemplo, o petróleo. O aproveitamento econômico desses recursos deve estar relacionado à sua taxa de esgotamento. Sob a perspectiva de TAYRA (2006), sua taxa de utilização deve ser equivalente à de substituição. No que diz respeito aos recursos renováveis, HERMAN (2005) os define como aqueles que são capazes de regenerar. A taxa de uso deve ser aquela que garanta que seus estoques sejam mantidos. Para TAYRA (2006), essa taxa deve ser equivalente à taxa de recuperação do recurso, e seu uso sustentável ocorreria quando sua exploração não ameaçasse a integridade ecológica do ambiente em que está inserido. Ocorre que o uso excessivo desses recursos pode torná-los “exauríveis”. Como, por exemplo, uma floresta que perca sua capacidade de regeneração natural em decorrência de sua sobre-exploração. Exemplos extraídos de MARGULIS, 1990. P. 159

(continuação) Quadro 1: Tendências de uso de recursos renováveis

ESTOQUE DE PEIXE	30% daqueles avaliados estão sendo pescados de forma insustentável, 60% são totalmente explorados, 10% são subexplorados.
------------------	---

Fonte: OECD (2015c) apud OECD – *Policy Guidance on Resource Efficiency*, 2016, P. 33, tradução nossa.

O relatório do *CIRCLE ECONOMY* (2023) traz mais dados para retratar o problema. Afirma que nos últimos 30 anos, cerca de 420 milhões de hectares foram desmatados - uma área próxima do tamanho do Iraque -, quase metade do solo terrestre foi seriamente degradado, cerca de 85% dos estoques globais de peixe entraram em colapso, e as populações de animais selvagens reduziram em 70%. Como alerta o relatório do FEM (2023), a biodiversidade nos ecossistemas está diminuindo mais rapidamente do que em qualquer outro momento da história humana.

De acordo com o *CIRCLE ECONOMY* (2023), o manuseio e uso de materiais são responsáveis por cerca de 90% da perda total global de biodiversidade e estresse hídrico. Contribui, ainda, com aproximadamente 70% das emissões globais de GEE. Estimativa do BANCO MUNDIAL (2022) reforça esses dados, e acrescenta que 33% dos danos à saúde decorrentes da poluição do ar são também vinculados à extração e processamento de recursos. O aumento da demanda de materiais causará o aumento dos impactos ambientais correspondentes, contribuindo inclusive para o agravamento da crise climática.

O relatório destaca, ainda, a relevância das consequências ambientais oriundas de toda a cadeia produtiva - desde a extração, passando pelo processamento, transporte, uso e disposição dos materiais -, uma vez que as atividades demandam alto uso de energia, causam disfunções no ecossistema e no balanço hídrico, bem como poluição da água, ar e solo.

Ou seja, todo modelo de produção e consumo atual deve ser revisto. Um novo modelo deve incorporar em cada etapa do processo a visão da atividade dentro do sistema ecológico e humano em que se insere. E com isso identificar todas as externalidades e consequentes impactos socioambientais oriundos das atividades,

com o objetivo de que sejam evitados ou ao menos minimizados ao longo do ciclo produtivo.

3.3. Inter-relação dos impactos

ROCKSTROM *ET AL.* (2009) aponta que os impactos ambientais causados pela atividade antrópica ameaçam a capacidade de regulação do planeta e a manutenção das condições que viabilizaram o desenvolvimento humano. Diante disso, propõe uma estrutura denominada limites planetários, que define o espaço seguro no qual a humanidade poderia operar de modo a evitar uma catástrofe ambiental.

Análise atualizada de dados sugere que a humanidade já teria ultrapassado seis dos nove limites estabelecidos pelos cientistas, quais sejam: mudanças climáticas, integridade da biosfera, mudança no uso da terra, fluxos bioquímicos, poluentes ambientais e outras “novas entidades” - incluindo plástico-, e mudanças na água doce.¹³ Segundo relatório do BANCO MUNDIAL (2023), o uso excessivo de materiais é a principal causa do rompimento desses limites.

Para FEM (2023), os riscos decorrentes do excesso de demanda sobre os ecossistemas naturais são subestimados, motivo pelo qual não há ações contundentes em curto prazo para endereçá-los.

Nesse contexto, alerta para o perigo da interação entre consumo de recursos naturais, perda de biodiversidade, poluição, mudança climática e fatores socioeconômicos nos próximos 10 anos. Aponta que essa interação acelerará o colapso de ecossistemas – vários em risco de sofrer mudanças irreversíveis -, ameaçando o abastecimento de alimentos e meios de subsistência em economias vulneráveis ao clima, amplificando os impactos de desastres naturais e limitando ainda mais o progresso na mitigação climática. Como a perda da natureza e a mudança climática estão intrinsecamente interligadas, a falha em uma esfera necessariamente impacta e potencializa a outra.

Pondera que a produção econômica é dependente da natureza, e que eventual colapso dos ecossistemas terá consequências econômicas e sociais de longo

¹³ *Stockholm Resilience Center. Planetary Boundaries.* Disponível em <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>. Acesso em 28.09.2023.

alcance. Do ponto de vista social, indica que a combinação de eventos climáticos extremos e oferta restrita de recursos podem elevar o custo de vida e gerar um cenário de fome nos países dependentes de importações ou ainda causar uma crise humanitária nos mercados emergentes mais pobres.

Dentre os cenários futuros previstos em médio prazo, o relatório vislumbra o risco de “policrises” decorrentes da inter-relação entre os riscos ambientais, geopolíticos e socioeconômicos relacionados ao fornecimento e demanda por recursos naturais. Nesse cenário, o impacto geral da interação entre as crises excederia em muito a soma de seu impacto individual.

É evidente, portanto, que o modelo de produção e consumo vigente não respeita a capacidade de suporte do planeta e os limites que nos impõem. E que a manutenção do *business as usual* gera riscos significativos para o ecossistema planetário e para a humanidade em um futuro próximo.

Diante desse cenário, cumpre rememorar a provocação de DALY (1999) de que o crescimento seria antieconômico sempre que os custos socioambientais superem os benefícios da produção. É de suma importância diferenciar “crescimento” de “desenvolvimento”.

Torna-se imprescindível questionar o padrão adotado e buscar alternativas que visem retomar o equilíbrio do ecossistema, respeitem seus limites e processos de regeneração, buscando sua sustentabilidade.¹⁴

¹⁴ SAVAGETA ET AL. (2018) e PASMORE ET AL. (2019).

4. Sustentabilidade como meta

4.1. Histórico e conceito

Mas, afinal, o que é ser sustentável?

Na visão de NASCIMENTO (2012), o conceito de sustentabilidade teria como origem 1) a biologia, pois se refere à capacidade de recuperação do ecossistema, e 2) a economia, diante da percepção de que o padrão de produção e consumo atual não tem possibilidade de perdurar, haja vista a finitude dos recursos naturais e sua gradativa exaustão.

MAIER ET AL. (2020) aponta que a ascensão do conceito inicial de sustentabilidade foi uma resposta às crises ecológicas globais, principalmente devido à intensa exploração industrial dos recursos naturais e à contínua degradação do meio ambiente.

A percepção do risco de uma crise ambiental global remonta a década de 50, quando alguns países realizavam detonações atômicas e foram identificados indícios de impactos transfronteiriços causados pela poluição nuclear.¹⁵

Outro momento relevante ocorreu em 1962 com a publicação do livro *Primavera Silenciosa*, escrito pela bióloga americana Rachel Carson, que debate os riscos do uso indiscriminado de pesticidas e inseticidas químicos para saúde humana e para o meio ambiente.¹⁶

Na década de 70, o relatório “Limites do Crescimento”, elaborado pelo Clube de Roma, traz a reflexão sobre a finitude dos recursos naturais.¹⁷ O relatório fez parte das discussões na Conferência de Estocolmo, realizada pela Organização das Nações Unidas, em 1972, que marcou a inclusão da preservação ambiental na agenda internacional.

Já a Conferência do Rio de Janeiro (Conferência Rio-92), ocorrida em 1992, se tornou referência por adotar o conceito de desenvolvimento sustentável e ter entre seus resultados a aprovação da Agenda 21, que visa promover esse novo padrão de desenvolvimento em escala global.¹⁸

¹⁵ NASCIMENTO, 2012.

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ DEVRIES, 2013.

¹⁸ NASCIMENTO, 2012.

A definição de desenvolvimento sustentável que é mais amplamente difundida e serviu como base para Conferência Rio-92 consta no relatório da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU) denominado *Nosso Futuro Comum* (1987):¹⁹

Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade de futuras gerações de atender a suas próprias necessidades.

Ao longo da década de 90, esse conceito evoluiu com debates que buscavam resolver a dicotomia entre crescimento econômico e proteção ao meio ambiente e incorporar o aspecto social. Surge assim a ideia que o desenvolvimento sustentável deve buscar o equilíbrio entre os três Ps: pessoas (*people*), planeta (*planet*) e lucro (*profit*).²⁰ O terceiro “P” foi substituído por prosperidade (*prosperity*) na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030)²¹ e foram incluídos entre seus objetivos o fomento à paz e à realização de parcerias.²² A Agenda 2030, adotada em 2015 pelos Estados-Membros da ONU, reconhece o desafio e a importância da erradicação da pobreza para atingir o desenvolvimento sustentável, que busca integrar três dimensões: proteção ambiental, crescimento econômico e inclusão social. Estabelece, ainda, 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 respectivas metas, que devem orientar as ações dos países membros e partes interessadas pelos 15 anos seguintes.²³

¹⁹ Apud. Sustainability: Concerns, Definitions, Indicators. Disponível em: <http://www.cambridge.org/core>. University of Sussex Library. Tradução nossa.

²⁰ MAIER ET AL., 2020.

²¹ Para WALTER ET AL. (2021), apesar de reconhecida a importância do lucro para financiar iniciativas que promovem justiça ecológica e social, este deve ser visto como um meio e não como fim.

²² Resolução A/RES/70/1 da Assembleia Geral das Nações Unidas. Outubro, 2015. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>.

²³ São Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: 1- erradicação da pobreza em todas as suas formas em todos os lugares, 2- fome zero, alcançar a segurança alimentar e melhorar nutrição e promover agricultura sustentável, 3- garantir vida saudável e promover bem-estar para todos em todas as idades, 4- garantir educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizado para todos ao longo da vida, 5- alcançar igualdade de gênero e empoderamento de todas as meninas e mulheres, 6- garantir disponibilidade e gerenciamento sustentável da água e saneamento para todos, 7- garantir acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos, 8- promover crescimento econômico contínuo, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos, 9- construir infraestrutura resiliente, promover industrialização inclusiva e sustentável e fomentar inovação e, 10-redução das desigualdades dentro e entre países, 11- fazer cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, 12- garantir

Para NASCIMENTO (2012), a dimensão social do conceito pretende garantir o mínimo necessário para uma vida digna, assegurando ao cidadão o que lhe é de direito. A dimensão ambiental supõe que o modelo econômico seja compatível com a base material em que se assenta, como um subsistema do meio natural. Já a dimensão econômica pressupõe o aumento da eficiência da produção e do consumo com uma redução crescente do uso de recursos naturais.

O autor defende que é necessário somar as dimensões política e cultural ao tripé social, ambiental e econômico. Alega que a distribuição de riquezas e a igualdade de oportunidades não serão construídas sem embates políticos e pressões sobre os governantes. Do ponto de vista cultural, afirma que não haverá mudança no padrão de consumo e estilo de vida se não ocorrer uma mudança de valores e comportamentos.²⁴

A inclusão dos aspectos sociais na agenda da sustentabilidade inspirou o desenvolvimento do conceito de “economia donut”, por KATE RAWORTH. Segundo esse conceito, o desenvolvimento da humanidade deve observar tanto os limites ecológicos – análogos aos nove limites planetários - quanto uma base social. Ou seja, deve considerar aspectos relativos à justiça social e garantir que todos tenham acesso ao mínimo existencial, como o acesso à saúde, segurança alimentar, água, energia, vida em sociedade, habitação, igualdade de gênero, igualdade social, voz política, paz e justiça, renda e trabalho e educação.²⁵

K.-H. ROBERT ET AL. (2002), por sua vez, discorrem sobre “sustentabilidade ecológica” e definem um sistema de condições para atingi-la, qual seja: não aumentar sistematicamente 1) concentrações de substâncias extraídas da crosta da Terra, 2) concentrações de substâncias produzidas pela sociedade, e 3) degradação

padrões de consumo e produção sustentáveis, 13- adotar ações urgentes contra a mudança global do clima e seus impactos, 14- conservar e fazer uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, 15- proteger, restaurar e promover o uso sustentável do ecossistema terrestre, florestas de manejo sustentável, combater desertificação, e deter e converter degradação de terra e impedir perda de biodiversidade, 16- promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, promover acesso a justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas para todos os níveis, 17- fortalecer meios de implementação e revitalizar o Pacto Global para o Desenvolvimento Sustentável. Fonte: Resolução A/RES/70/1 da Assembleia Geral das Nações Unidas. Outubro, 2015. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>.

²⁴ FROELICH (2014) faz um levantamento sobre as diferentes dimensões da sustentabilidade e identifica autores que consideram também a dimensão espacial, institucional, ecológica, moral, legal e técnica.

²⁵ DOUGHNUT ECONOMICS ACTION LAB. Disponível em: <https://doughnuteconomics.org/>. Acesso em 29.09.2023.

física.²⁶ Os autores estabelecem dois mecanismos básicos para alcançar seus objetivos, que podem ser usados em paralelo e em diferentes escalas: desmaterialização – por meio da redução do fluxo de materiais - e substituição – por meio da mudança do tipo ou qualidade do fluxo e ou atividade. Esse viés remete à proposta de um modelo de produção e consumo circular.

Para que uma sociedade se torne sustentável, os autores defendem que deve ser definido um objetivo a ser alcançado no futuro (“local de aterrissagem”), o qual servirá como referência para planejamento das etapas de transição a serem seguidas para alcançá-lo e os *trade-offs* que serão feitos no caminho.

Definido um padrão de desenvolvimento mais sustentável como meta, o caminho a ser seguido passa pela revisão dos modelos de negócio adotados pelas empresas e o reconhecimento da responsabilidade pelas externalidades geradas. A realidade é que a manutenção do *status a quo* oferece riscos enquanto a mudança para modelos sustentáveis oferece oportunidades. É o que se demonstra no item 4.2.

4.2. Sustentabilidade empresarial

DEL PINO *ET AL.* (2017) apontam que na maioria dos modelos de negócio atuais o conceito de crescimento ainda se baseia na venda de mais produtos para mais pessoas, sem considerar os limites impostos pela progressiva escassez de recursos naturais. Caso mantido esse modelo, alertam que “os estresses ambientais representarão riscos e custos comerciais crescentes.”

Para MOSHER & SMITH (2015), a realidade é que poucas empresas têm a sustentabilidade totalmente integrada ou incorporada em seus modelos de negócios, não obstante a revisão de essa abordagem ser atrativa do ponto de vista econômico e estratégico.

Os autores destacam a importância da mudança de mentalidade, de modo que se compreenda e se abarque no modelo de negócio a interconexão e interdependência do meio ambiente, da sociedade e dos mercados. É necessário adotar uma visão sistêmica da atividade, que considere o ecossistema em que opera.

A mudança desse paradigma pode ocorrer por iniciativa do setor privado, por intervenção do poder público, ou ainda por ações isoladas, em conjunto ou

²⁶ Além disso, do ponto de vista social, K.-H. ROBERT *ET AL.* (2002) apontam que as necessidades humanas devem ser atendidas.

complementares em ambos os setores, impulsionadas por meio de incentivos ou mecanismos de comando e controle. Resta clara a existência de uma falha de mercado, e se torna cada vez mais importante avaliar os incentivos e instrumentos existentes para endereçá-la.

No que diz respeito ao interesse do setor financeiro na pauta da sustentabilidade, para VENDRAMINI E BELINKY (2017) ele se dá por duas grandes razões: primeiro porque aspectos socioambientais podem representar riscos para as empresas, e segundo porque endereçar esses aspectos influencia a capacidade de mantê-las competitivas no futuro, estando preparadas para as transformações em curso e possibilitando inovações que podem garantir o sucesso do negócio com a criação e proteção de seu valor econômico.

Neste sentido, cumpre destacar a relevância da incorporação de critérios ambientais, sociais e de governança (“ESG”) na gestão de ativos de instituições financeiras. Apesar de o conceito ter sido desenvolvido em 2004, a partir do convite feito pelo Secretário Geral da ONU Kofi Annan aos 55 chefes executivos das principais instituições financeiras do mundo, que resultou na publicação do relatório *Who Cares Wins*, realizado em parceria do Pacto Global das Nações Unidas e do Banco Mundial ²⁷ ²⁸, sua adoção tomou tração nos últimos anos, a partir da carta de Larry Fink, da *BlackRock*, em 2020.

Para EDGECLIFFE – JOHNSON (2019), a carta serviu como catalisador para o capitalismo de propósito, que incorpora a responsabilidade das empresas em trazer uma contribuição positiva para sociedade, o que beneficiaria os clientes, as comunidades, e os próprios acionistas no longo prazo.

Importante ressaltar que a *BlackRock* não foi precursora desse movimento, mas seu posicionamento ao reconhecer o risco climático e afirmar seu compromisso com a sustentabilidade na gestão do seu portfólio foi emblemático para o mercado.

EDGECLIFFE – JOHNSON (2019) pondera que a sociedade civil está aprendendo a pressionar as empresas para que equilibrem os interesses de diferentes partes interessadas. Já as empresas estariam descobrindo como melhorar sua reputação

²⁷ Informação disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>. Acesso em 02.10.2023.

²⁸ PACTO GLOBAL. *Who Care Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World*, 2004. Disponível em: https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_compact_2004.pdf. Acesso em 02.10.2023.

atendendo a essas demandas, incorporando a sustentabilidade em sua estratégia de negócio e, ao mesmo tempo, resguardando geração de valor econômico.

PRINCE'S ACCOUNTING FOR SUSTAINABILITY PROJECT (apud MOCHER, 2015, p. 13) acrescenta que "incorporar a sustentabilidade na estratégia de uma organização e nos processos de tomada de decisão ajuda a reduzir futuros riscos regulatórios, de recursos e de preços e fornece uma visão de como os negócios podem ser afetados por impactos ambientais e sociais de curto, médio e longo prazo."

Para PRAHALAD ET AL. (2009), os modelos de negócio tradicionais tendem a colapsar, e as empresas terão que desenvolver soluções inovadoras para incorporar a sustentabilidade em seu novo modelo de negócio. O autor afirma que a empresa se tornar mais ecologicamente correta pode, de fato, diminuir seus custos e aumentar seu lucro, e aquelas que o incorporarem antes objetivos sustentáveis em seus negócios ganharão vantagem competitiva sobre as demais.

HART (2004) compartilha esse entendimento e apresenta um modelo de criação de valor para empresa que leva em conta os desafios globais do desenvolvimento sustentável. Para criação de valor sustentável, recomenda que as empresas: 1) reduzam o nível de consumo de matéria-prima e de poluição, 2) operem com níveis mais amplos de transparência e responsabilidade, 3) desenvolvam tecnologias que tenham o potencial de reduzir as pegadas do homem sobre o planeta, e 4) deem voz e atendam às necessidades de pessoas vulnerabilizadas.

DEL PINO ET AL. (2017) defendem que é importante que as empresas inovem seus modelos de negócios para fornecer bens e serviços de uma maneira diferente, de modo que o crescimento econômico não dependa mais do esgotamento dos recursos do planeta e da ruptura dos sistemas naturais. Pretende-se dissociar o crescimento econômico, o uso de materiais e o impacto ambiental.

CLINTON & WHISNANT (2014) vão além e defendem que as indústrias deveriam ao menos ter impacto negativo zero - ou na melhor das hipóteses contribuir para a regeneração e a restauração do capital natural, humano e social. Essa é a próxima fronteira. Afinal, além de minimizar o impacto ambiental que é causado pelas atividades econômicas no ecossistema planetário, é preciso recuperar aquilo que já foi impactado, de modo que retorne ao estado original ou renove os processos ecológicos que foram danificados pela atividade humana.²⁹

²⁹ MORSELETTI, 2020.

A economia circular surge como uma proposta de modelo de produção e consumo que incorpora tanto o conceito de dissociação como de regeneração.

A transição para esse modelo requer uma mudança efetiva, intrínseca e sistêmica na forma como as empresas operam. E isso pressupõe a inovação em processos, produtos e serviços que não seja meramente uma melhora do que existe, mas vise à transformação do modelo de negócio, incorporando as externalidades antes ignoradas, reduzindo - ou eliminando - sua pegada ecológica e contribuindo para regeneração do ecossistema planetário.

5. Economia circular

5.1. Histórico e conceito

A sustentabilidade e a economia circular são conceitos que caminham juntos e compartilham o objetivo de revisar o modelo de produção e consumo de modo a mitigar as externalidades negativas provocadas e respeitar a capacidade de regeneração do planeta.³⁰

A economia linear baseia-se no modelo “*take-make-dispose*”, ou seja, como especifica a FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR (EMF) (2013): as empresas extraem os materiais, aplicam energia e força de trabalho para transformá-lo em um produto e vendê-lo para o consumidor final, que o descarta quando o produto já não servir para o seu propósito. Segundo EMF (2013), esse modelo incorre em perdas em diferentes aspectos: resíduos na cadeia produtiva, resíduos gerados ao final do processo produtivo, uso de energia, e erosão dos serviços ecossistêmicos.³¹

Para o BANCO MUNDIAL (2022), a produção de bens e serviços na economia linear gera custos ao ecossistema e aos serviços vitais que fornece, como biodiversidade, água, ar e solo limpos e resiliência para enfrentar eventos extremos. O aumento substancial na extração e consumo de recursos tem sido responsável por grande parte dos problemas ambientais atuais.

Como alternativa a esse modelo, desenvolveu-se a ideia de uma “economia circular”. EMF (2013) explica que a origem do conceito não pode ser rastreada até uma única data ou autor, mas suas aplicações práticas ganharam força no final da década de 1970 e seu conceito foi refinado e desenvolvido por diferentes escolas de pensamento. BORSCHIVER E TAVARES (2022) trazem um quadro com o resumo do conceito central dessas escolas:³²

³⁰ BORSCHIVER E TAVARES, 2022.

³¹ Segundo EMF (2013), *The Millenium Ecosystem Assessment* avaliou 24 serviços ecossistêmicos e concluiu que 15 deles estavam degradados ou sendo utilizados de forma insustentável.

³² Comparada à EMF (2013), a autora inclui as escolas Capitalismo Natural e Economia Azul, mas não menciona Natureza Como Modelo, Natureza como Medida e Natureza como Mentora. Relatório da EMF (2013) traz os seguintes conceitos: 1- Natureza Como Modelo: “estuda os modelos da natureza e imita essas formas, processos, sistemas e estratégias para resolver problemas humanos”, 2- Natureza como Medida: “usa um padrão ecológico para julgar a sustentabilidade de nossas inovações”, 3- Natureza como Mentora: “vê e

Quadro 2: Escolas de pensamento que deram origem à economia circular

AUTOR(ES)	CONCEITO CENTRAL
DESIGN REGENERATIVO (<i>John T. Lyle, 1970</i>)	Todos os sistemas podem ser projetados de forma regenerativa (os processos se renovam ou regeneram as fontes de energia e materiais que consomem).
ECONOMIA DE DESEMPENHO (<i>Walter Stahel, 2006</i>)	O Stahel's Product-Life Institute possui quatro objetivos principais: extensão da vida do produto, bens de longa vida, atividades de recondicionamento e prevenção de resíduos. Destaca também a importância de ofertar serviços em vez de produtos.
DO BERÇO AO BERÇO (<i>"Cradle to Cradle" - Michael Braungart e William McDonough, 2003</i>)	Considera todos os materiais envolvidos nos processos industriais e comerciais como nutrientes técnicos e biológicos. A estrutura se concentra no <i>design</i> para a efetividade em impacto positivo, o que a diferencia do foco tradicional do projeto na redução de impactos negativos.
ECOLOGIA INDUSTRIAL (<i>Roland Clift e Thomas E. Graedel, 2001</i>)	É um estudo de fluxos de materiais e energia por meio de sistemas industriais em malha fechada, cujos resíduos servem como insumos, eliminando a noção de subprodutos indesejáveis.
BIOMIMÉTICA (<i>Janine Benyus, 2003</i>)	Utiliza a natureza como modelo para criação de projetos e processos para a solução de problemas humanos.
CAPITALISMO NATURAL (<i>Amory Lovins, 2008</i>)	Estuda o valor monetário que pode ser obtido dos ecossistemas, controlando os estoques finitos, equilibrando o fluxo de recursos renováveis e otimizando reservas.
ECONOMIA AZUL (<i>Günter Pauli, 2010</i>)	É um movimento <i>open source</i> iniciado por Günter Pauli e entregue ao Clube de Roma na forma de manifesto. Objetiva utilizar os recursos disponíveis em cascata, e o desperdício de um produto torna-se o insumo para criar um novo fluxo de caixa.

Fonte: BORSCHIVER E TAVARES (2022) apud TAVARES (2018), P. 36 e 37.

valoriza a natureza não com base no que podemos extrair do mundo natural, mas no que podemos aprender com ele".

O termo em si foi formalmente introduzido por PEARCE E TURNER (1990) como proposta para um novo modelo econômico.³³

A economia circular propõe um entendimento sistêmico dos impactos causados pela atividade econômica e suas relações com os sistemas biológicos, químicos e físicos, fazendo uma analogia com o que ocorre na natureza. Assim, tem como objetivo operacionalizar o fechamento do ciclo do produto, realizando o manejo eficiente dos recursos utilizados no processo de produção por meio de melhorias no *design*, reutilização, remanufaturamento e reciclagem.³⁴

EMF define economia circular como

(...) um sistema industrial que é restaurador ou regenerativo por intenção e projeto. Substitui o conceito de 'fim da vida' com restauração, muda para o uso de energia renovável, elimina o uso de produtos químicos tóxicos, que prejudicam o reaproveitamento, e visa à eliminação de resíduos por meio de um design superior de materiais, produtos, sistemas e, dentro disso, modelos de negócios. (EMF, 2013, p.07)

Não obstante, cumpre ressaltar que na literatura e na prática ainda não há um consenso sobre sua definição.³⁵ Diante disso, KIRCHHERR, REIKE E MARKO (2017) analisaram criticamente 114 definições de economia circular e propuseram uma que abarcaria os principais conceitos estudados:

Uma economia circular descreve um sistema econômico baseado em modelos de negócios que substituem o conceito de 'fim de vida' por reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar materiais de forma alternativa nos processos de produção/distribuição e consumo, operando assim ao nível micro (produtos, empresas, consumidores), nível meso (parques eco industriais) e nível macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, o que implica criar qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras. (KIRCHHERR, REIKE E MARKO, 2017, p. 224, tradução nossa)

Para ACCENTURE (2014), na economia circular o crescimento é desacoplado do uso de recursos escassos por meio de uma tecnologia disruptiva e modelos de negócio baseados na longevidade, renovabilidade, reutilização, reparo, atualização,

³³ Conceito introduzido no livro PEARCE D, TURNER RK (1990) Economics of natural resources and the environment. Harvester Wheatsheaf, London.

³⁴ KORHONEN ET AL. 2018.

³⁵ Observa-se que está em discussão a elaboração de normas ISO (*International Organization for Standardization*) sobre o tema "economia circular", com o objetivo de regulamentar e padronizar sua implementação. As normas em discussão abarcam sua definição, princípios, diretrizes para modelos de negócio e indicadores para quantificação e mensuração de seus resultados. Informações disponíveis em: <https://www.iso.org/committee/7203984.html>.

renovação, compartilhamento de capacidade e desmaterialização – o que remete à ideia de *decoupling* (“dissociação”).³⁶

Quanto à dimensão em que a circularidade pode ser implementada, esta pode se limitar à própria empresa – operando no nível micro -, englobar outras empresas, gerando uma rede de cooperação – expandindo ao nível meso – ou ainda se estender por uma região, cidade ou país, o que implica na elaboração de políticas públicas relacionadas – atingindo o nível macro.³⁷ O presente estudo tem interesse na aplicação do conceito de economia circular no universo das indústrias, nos diferentes níveis em que opera.

RICHA (2022) enumera três princípios fundamentais da economia circular: 1) “preservação do capital natural, reduzindo o uso de recursos não renováveis e o gerenciamento de ecossistemas”, 2) “a otimização do rendimento de produtos e materiais para que sejam compartilhados e seus ciclos de vida estendidos”, e 3) “o aumento da efetividade da produção, evitando a poluição, por meio da redução de emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos, que prejudicam o ambiente e a saúde.”

O autor elenca também as etapas necessárias para transição para esse novo modelo econômico. Primeiro, seria necessária a adoção em larga escala de fontes de energia não poluentes, ou seja, com baixa emissão de carbono - como eólica e solar. No que diz respeito aos produtos produzidos e comercializados, esses devem ser pensados para serem duráveis, e utilizarem menores quantidades de energia e materiais ao longo do processo de produção. Materiais perigosos devem ser substituídos por alternativas mais limpas. E, ao final do ciclo de vida, deve se incentivar que os produtos sejam reutilizados, reparados ou reciclados.

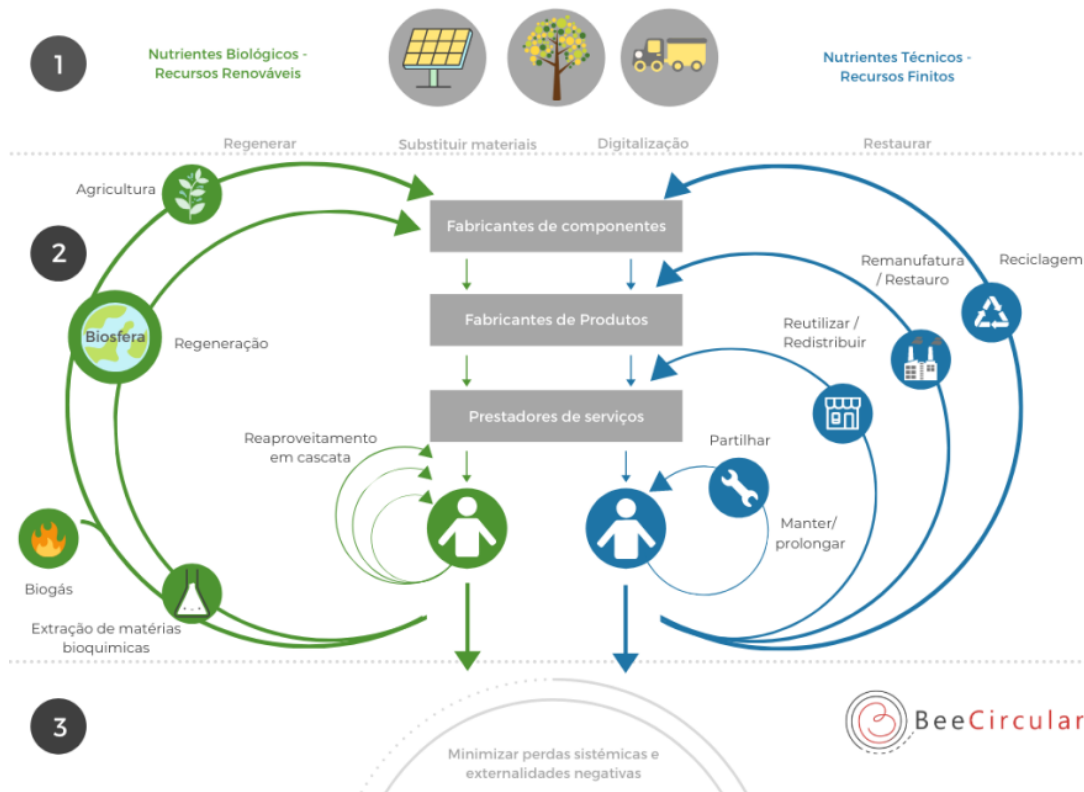
Para ilustrar como os materiais seriam reintroduzidos no processo de produção em uma economia circular, EMF (2013) elaborou o “diagrama de borboleta”. Esse diagrama retrata dois ciclos: ciclo técnico, no qual os produtos e materiais são

³⁶ Para o UNEP (2011), o *decoupling* busca reduzir a quantidade de recursos usados para produzir crescimento econômico e desvincular o desenvolvimento econômico de deterioração ambiental. Considerando que o crescimento econômico é associado ao rápido aumento no uso de recursos, que estão se tornando menos abundantes e até mesmo escassos, e que a atividade econômica provoca danos ambientais diretos e indiretos nas diferentes fases do ciclo de vida dos materiais – desde sua extração o até o descarte -, deve-se buscar essa “dissociação” tanto em relação aos recursos – reduzir o uso de recursos primários e obter o mesmo resultado econômico, ou seja, “desmaterializar” - quanto aos impactos– aumentar o resultado econômico enquanto reduz o impacto ambiental negativo causado.

³⁷ IOANNIS ET AL., 2021.

reutilizados, reparados, remanufaturados ou reciclados, e o ciclo biológico, no qual materiais biodegradáveis retornam para natureza com o objetivo de regenerá-la.

Figura 2: Diagrama Borboleta



Fonte: Adaptado por Bee Circular - Original EMF (2013) P. 24 ³⁸

EMF (2013) afirma que a economia circular oferece quatro fontes de criação de valor para as empresas: (1) poder do círculo interno, referente à minimização do uso de recursos, (2) poder de circular mais, referente ao maior número de ciclos e/ou tempo em cada ciclo, (3) poder do uso em cascata, referente à diversificação do reuso em toda cadeia de valor, e (4) poder do ciclo puro, não tóxico ou ao menos fácil de separar, referente ao uso de materiais não contaminantes, que aumentam a eficiência na coleta e redistribuição ao tempo que mantém sua qualidade, aumenta sua longevidade e produtividade.

³⁸ Disponível em: <https://www.beecircular.org/post/diagrama-de-borboleta>. Acesso em 24.04.2023.

Com relação aos benefícios econômicos da economia circular, EMF (2013) afirma que as economias serão beneficiadas pela redução de gasto com materiais, mitigação da volatilidade de preços e riscos de abastecimento, geração de empregos, redução das externalidades, estímulo à inovação, entre outros.

Na mesma linha, relatório da OECD (2016) afirma que o aumento da produtividade no uso de recursos pelas atividades econômicas pode ajudar a melhorar tanto o meio ambiente – reduzindo a quantidade de recursos demandados e os impactos ambientais associados -, quanto à segurança de oferta desses recursos e sua competitividade.

Afirma, ainda, que há evidências dos benefícios trazidos por políticas que visem aumentar a eficiência dos recursos, tais como custo de produção mais baixo, maior competitividade, empregos, menor dependência de importações de commodities e menos efeitos adversos sobre o meio ambiente. Além de essas iniciativas apoiarem os objetivos de mitigação do clima e contribuir para a implementação de diversos ODS.

Quanto aos benefícios sociais, o IPCC (2022b) aponta para o desenvolvimento de novas atividades relacionadas à redução da demanda de energia e recursos– como compartilhamento, reutilização, reforma e reciclagem - e para as ações sinérgicas que ocorrem entre diferentes elos da cadeia produtiva, o que leva à capacitação de novos atores, estimulando a criação de empregos, bem como contribuindo para o aumento do nível do bem-estar humano e para uma melhor qualidade ambiental.

Para ilustrar a diferença entre a economia linear e circular, BORSCHIVER E TAVARES (2022) elaboraram um quadro comparativo da cadeia de valor de produtos e serviços em cada um desses modelos, com base em informações da Confederação Nacional da Indústria (CNI):

Quadro 3: Comparação entre a cadeia de valor de produtos e serviços em modelos de negócio na economia linear e na economia circular

MODELO DE NEGÓCIO	ECONOMIA LINEAR	ECONOMIA CIRCULAR
PRODUTO COMO SERVIÇO	1. Venda direta do produto. 2. A empresa compra o produto e fica responsável pelo seu uso e disposição.	1. Maior desempenho e vida útil prolongada. 2. A empresa vende o serviço, não o produto.
COMPARTILHAMENTO	1. Restrição a pessoas próximas. 2. Custos relacionados a intermediações (transportes). 3. Aquisição de produtos físicos.	1. Consumo colaborativo. 2. Compartilhamento a longa distância. 3. Redução do custo de intermediação do produto.
INSUMOS CIRCULARES	1. Esgotamento de recursos naturais finitos. 2. Descarte de coprodutos e produtos durante e após o processo. 3. Uso de materiais poluentes e menor recuperação de recursos.	1. Insumos voltam à cadeia produtora/biosfera. 2. Aumento da longevidade da cadeia de valor. 3. Redução da dependência de insumos finitos.
RECUPERAÇÃO DE RECURSOS	1. Alta demanda de capital natural. 2. Desperdício de componentes.	1. Recuperação de valor e função dos produtos e materiais. 2. Consumidores finais têm papel-chave na devolução dos produtos. 3. Transforma produto em fim de vida em outro novo.
VIDA ÚTIL PROLONGADA	1. Descarte após um problema. 2. Aumento de resíduos eletrônicos.	1. Extensão da vida útil do produto. 2. Reparo, manutenção, fácil desmontagem e remontagem.
VIRTUALIZAÇÃO ³⁹	1. Custos relacionados às lojas físicas. 2. Maior necessidade de estoques.	1. Desmaterialização de ativos físicos e economia de espaço. 2. Economia relacionada ao deslocamento dos clientes. 3. Eliminação de estoques de produtos de baixo giro.

³⁹ Cumpre ressaltar que os relatórios da OECD (2019) e da ACCENTURE (2014) não incluem a “virtualização” como modelo de negócios circulares.

Fonte: BORSCHIVER E TAVARES (2022). P. 76 e 77

Os aspectos que mais se relacionam ao objeto deste estudo são: compartilhamento, insumos circulares e recuperação de recursos. Como será abordado no item 5.2, existem ferramentas, processos, metodologias e novos ramos da ciência que podem ser incorporados ao processo de produção para que se otimize o uso de recursos e reduza o impacto ambiental das atividades industriais.

5.2. Indústria circular

Dentre as escolas de pensamento que deram origem ao conceito de economia circular, a ecologia industrial busca otimizar o ciclo total de materiais, em todas as fases da atividade, desde a extração do material virgem ao desenvolvimento do material acabado, englobando a escolha do componente utilizado, o design do produto final, a destinação do produto residual e o descarte, com o objetivo de alcançar um ecossistema industrial circular, reduzindo os impactos sobre o meio ambiente.⁴⁰

A implementação de soluções sustentáveis por meio da ecologia industrial engloba a utilização de ferramentas, processos, metodologias e novos ramos da ciência como: 1) análise de ciclo de vida, 2) simbiose industrial, 3) produção mais limpa, 4) química verde, entre outras.⁴¹

Quadro 4: Formas de implementação da Ecologia Industrial

FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO	CONCEITO
ANÁLISE DO CICLO DE VIDA	Método que pretende acessar o desempenho ambiental do produto, processo ou atividade do berço ao túmulo, quantificando todos os impactos ambientais que ocorrem ao longo da cadeia de valor. A contabilização dos impactos viabiliza o desenvolvimento de uma estratégia para sua mitigação. ⁴²

(continua)

⁴⁰ JELINSKI ET AL., 1992.

⁴¹ BISWAS, 2012.

⁴² HELLWEG E CANALS, 2014; BISWAS, 2012.

(continuação) Quadro 4: Formas de implementação da Ecologia Industrial

FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO	CONCEITO
ANÁLISE DO CICLO DE VIDA	Dentre os desafios dessa análise está a lacuna de dados e incerteza dos resultados gerados devido à quantidade de medições e simulações de dados necessárias e à simplificação de modelos e das relações de causa e efeito de sistemas ambientais complexos. ⁴³
SIMBIOSE INDUSTRIAL	A simbiose industrial propõe uma abordagem coletiva, envolvendo ao menos três indústrias diferentes, com proximidade geográfica, que tradicionalmente funcionam de forma separada, mas optam por estabelecer uma relação mutuamente benéfica, envolvendo troca física de pelo menos dois recursos diferentes, sejam eles materiais excedentes, resíduos, energia, água e/ou outros subprodutos. Em regra, as seguintes oportunidades de troca são consideradas: (1) reutilização de subprodutos, (2) compartilhamento de serviços de infraestrutura, e (3) prestação conjunta de serviços auxiliares. Os benefícios de sua adoção são de cunho comercial padrão, uma vez que o compartilhamento de recursos pode reduzir custos e/ou aumentar receitas, e ambiental, considerando a maior eficiência no uso de recursos críticos, como água, energia e/ou matérias-primas, a redução de emissões ou ainda a eliminação de resíduos. Para auferir resiliência ao sistema, faz-se necessário um planejamento estratégico e uma análise de risco com a incorporação dos diferentes aspectos ambientais, ecológicos, sociais e econômicos. Ademais, é importante fazer a análise de risco de interdependência entre as indústrias, uma vez que um problema em uma indústria pode impactar outras em efeito cascata. Para tanto, deve-se buscar, desde sua concepção, diversidade de indústrias, redundância e multifuncionalidade. ⁴⁴

(continua)

⁴³ Ibidem.⁴⁴ CHOPRA E KHANNA, 2014; BISWAS, 2012; CHERTOW. 2007.

(continuação) Quadro 4: Formas de implementação da Ecologia Industrial

FORMAS DE IMPLEMENTAÇÃO	CONCEITO
PRODUÇÃO MAIS LIMPA	A Produção mais Limpa visa fazer uso mais eficiente dos recursos naturais e reduzir a geração de resíduos e emissões em todas as etapas do processo produtivo, e não somente ao final. Dessa forma, desde a etapa do desenho, concepção e descarte do produto, avalia-se qual matéria-prima será utilizada, como água e energia serão empregadas, quais resíduos, emissões ou efluentes serão gerados, visando aperfeiçoar o processo produtivo e minimizar o uso e eventuais perdas de recursos naturais, bem como os custos com o tratamento. ⁴⁵
QUÍMICA VERDE	A química verde tem como objetivo prevenir a poluição causada pelas rotas sintéticas dos produtos químicos, buscando alternativas mais limpas para evitar ou minimizar a geração de substâncias perigosas ou tóxicas à saúde humana ou ao meio ambiente. Busca-se melhorar a química sintética e a engenharia dos processos e dos produtos, seja pelo uso de materiais ecologicamente corretos ou por projetar novas rotas de síntese que reduzam o uso e a geração de substâncias tóxicas, persistentes ou bioacumulativas, ou ainda pelo uso de fontes de energia modernas. Almeja segurança, prevenção de poluição, minimização de resíduos e otimização de energia. ⁴⁶

Fonte: Elaboração própria.

Todas têm por objetivo conservar recursos naturais e contribuir para melhoria e proteção do meio ambiente para gerações atuais e futuras.⁴⁷

Segundo o relatório do *CIRCLE ECONOMY*, (2023), o impacto do sistema industrial se dá pela escala de produção e pelo próprio processo produtivo, e os danos ambientais ocorrem ao longo de todo o ciclo de vida: desde a extração do material até seu processamento e destino final. Afirma, ainda, que o sistema industrial é responsável pela mudança do uso da terra – causando a destruição de

⁴⁵ PACHECO ET AL., 2013.

⁴⁶ BISWAS, 2012; LENARDÃO ET AL., 2003; VACCARO, 2016.

⁴⁷ BISWAS, 2012.

ecossistemas e perda da biodiversidade -, por um terço da emissão global de gases de efeito estufa, e que causam a poluição química e liberação de novas entidades.⁴⁸ Para o BANCO MUNDIAL (2022), reduzir emissões do setor industrial pode ser um desafio em termos de tecnologia e custo, principalmente em setores como ferro, aço, alumínio, cimento e plásticos. Não obstante, aponta que estratégias relativas à economia circular tem o potencial de reduzir as emissões em 39%, principalmente nos setores de construção, transporte e alimentação.

O IPCC (2022c) entende que neutralizar as emissões de carbono provenientes do setor industrial é um desafio possível. Para tanto, seria necessário executar uma ação coordenada nas cadeias de valor para que adotem medidas de mitigação, que incluam promover a transformação dos processos produtivos, a eficiência no uso de energia e recursos e o ciclo circular de materiais. Se por um lado tais ações contribuem para aliviar a pressão sobre o ecossistema e estimular a economia, por outro podem impor custos relevantes para o setor.

Segundo relatório do *CIRCLE ECONOMY*, (2023), a cadeia de bens manufaturados e consumíveis é um dos quatro sistemas chave para reverter a ultrapassagem dos limites planetários por meio da adoção de soluções circulares - junto com sistema alimentar, construção e transporte.

De acordo com a análise realizada, dentre seguintes soluções deveriam ser aplicadas no setor estão 1) maior simbiose industrial e eficiência, e 2) extensão do ciclo de vida de máquinas, equipamentos e produtos.

Como referência de simbiose industrial, o caso mais conhecido é Kalundborg, na Dinamarca.⁴⁹ Para CHOPRA E KHANNA (2014), a simbiose industrial nesse caso consiste em uma “rede sinérgica de fluxos de resíduos e subprodutos entre empresas com base na dependência contratual”.

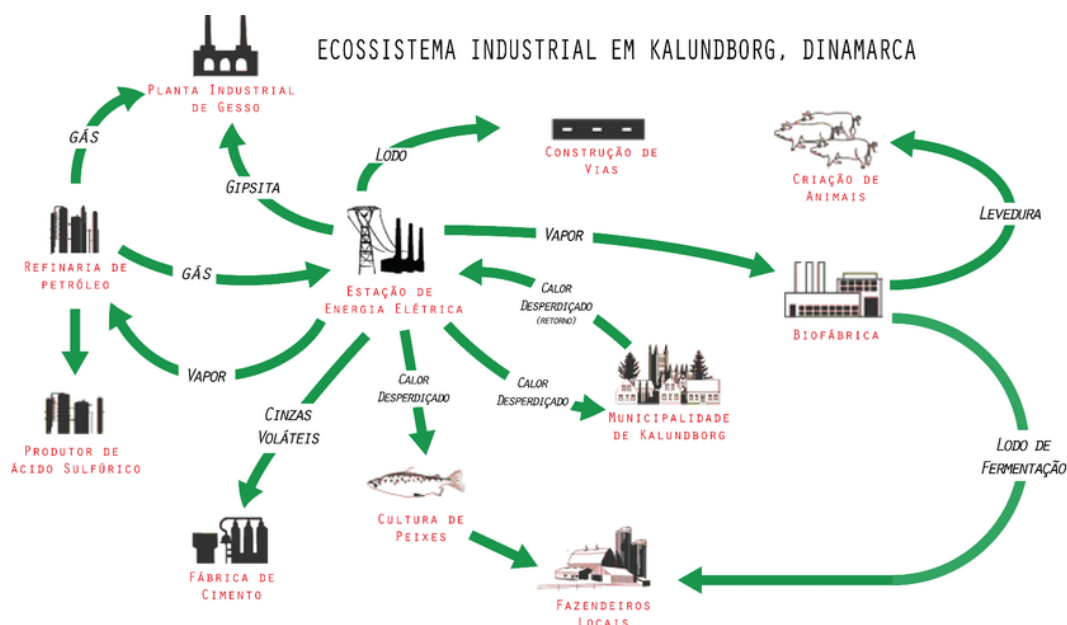
As trocas começaram em 1970 a partir da iniciativa de empresas privadas, com o objetivo de reduzir custos, aumentar receita, expandir negócios e garantir acesso a água e energia em longo prazo. Com o passar dos anos, a quantidade e a complexidade das trocas foram se intensificando.⁵⁰

⁴⁸ Segundo o relatório do *CIRCLE ECONOMY*, (2023), há quatro sistemas chave para reverter a ultrapassagem dos limites planetários por meio da adoção de um novo modelo de produção: sistema alimentar, bens manufaturados e consumíveis, ambiente construído, e mobilidade e transporte. O relatório indica as soluções circulares para cada um deles.

⁴⁹ JIAO E BOONS, 2013.

⁵⁰ CHERTOW, 2007.

Figura 3: Simbiose Industrial em Kalundborg



Fonte: XAVIER ET AL., 2014, P. 12.

A diversidade de indústrias e redundância das trocas realizadas reduziu a vulnerabilidade decorrente da interdependência e seus potenciais pontos de falha. O fluxo criado gerou eficiência no uso de materiais e ganhos econômicos para as empresas participantes.⁵¹

Dentre as explicações para seu surgimento, CHERTOW (2007) aponta a escassez de água na região, as oportunidades de troca caso a caso, mudanças regulatórias ocorridas e vantagens locais como a disponibilidade de terrenos para instalação de novas indústrias e a proximidade de um porto.

Apesar de esse ser o caso mais emblemático, há diversas iniciativas de parques eco industriais ao redor do mundo.⁵²

Para exemplificar os benefícios da mudança do modelo linear para o modelo circular, EARLY (2015) relata que o Programa Nacional de Simbiose Industrial do Reino Unido (NISP), fundado em 2003, ajudou a reduzir emissões de CO₂

⁵¹ CHOPRA E KHANNA, 2014.

⁵² Segundo o BANCO MUNDIAL, em 2018 existiam cerca de 250 parques que se declaravam como "eco industrial" no mundo - cerca de um terço em países que não são membros da OECD. Informação disponível em <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/01/23/eco-industrial-parks-emerge-as-an-effective-approach-to-sustainable-growth>. Acesso em 01.07.2023.

equivalentes em 42 milhões toneladas em oito anos, redirecionar mais de 47 milhões de toneladas de 'resíduos' de aterros sanitários e criar 10.000 empregos, além de fornecer 1,1 bilhão de libras esterlinas em economia de custos.⁵³

Inspirada no NISP, em 2009 a Federação de Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), em parceria com a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e com o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR), desenvolveu o Programa Mineiro de Simbiose Industrial (PMSI), que promove interações entre empresas de diferentes setores da indústria para negociação de recursos utilizados em seu processo de produção, de modo que recursos como energia, água e materiais provenientes de certas indústrias possam ser recuperados, reprocessados e reutilizados por outras.⁵⁴ De acordo com BORSCHIVER E TAVARES (2022), desde o início do programa até 2015: "140 mil toneladas de resíduos foram recuperadas, 195 mil toneladas de recursos naturais deixaram de ser utilizadas, a emissão de carbono diminuiu em 88 mil toneladas, e mais de 14 mil m³ de água foram reutilizados". Estima-se que a reciclagem dos materiais resultou na redução de R\$ 8,7 milhões em custos para as 760 empresas participantes. Os resultados satisfatórios observados levaram a expansão do programa em 2017 (Programa de Economia Circular em Distritos Industriais) e 2020 (Rede de Economia Circular da Indústria de Minas Gerais).

Estudo realizado por DE PAULA *ET AL.* (2015) sobre o PMSI identificou os principais motivos para o sucesso do programa e as barreiras que são enfrentadas. O objetivo inicial de sua implementação foi econômico: criar oportunidades de negócios e oferecer benefícios mútuos para as empresas participantes, sendo o principal motivador a redução dos custos. Os benefícios ambientais foram identificados como motivos secundários.

Segundo o estudo, a atuação proativa da FIEMG e o envolvimento dos sindicatos empresariais são importantes para promover a articulação entre empresas, e contribuir para o bom desempenho do programa.

Fazendo um paralelo com o caso Kalundborg, verifica-se que em ambos os casos o fator econômico é determinante, que as empresas são atores chave e que é importante que haja uma coordenação para evolução do projeto.

⁵³ EARLEY, 2015.

⁵⁴ FIEMG. Disponível em <https://www7.fiemg.com.br/FIEMG/produto/programa-gestao-de-residuos-solidos>. Acesso em 24.01.2023.

A partir de entrevistas com atores envolvidos no PMSI, o estudo realizado por DE PAULA *ET AL.* (2015) identificou as seguintes barreiras e ações necessárias para implementação da simbiose industrial:

Quadro 5: Barreiras enfrentadas pelo PMSI

BARREIRAS	MOTIVOS	AÇÕES
TÉCNICAS	Resíduos gerados não podem ser usados como matéria-prima por outras empresas.	Para superar incompatibilidades técnicas, é preciso investimento em tecnologia e isso por vezes torna a troca inviável economicamente.
	A quantidade de resíduos gerados por empresa é baixa.	Necessidade de mobilização setorial para viabilizar a simbiose industrial.
	Dificuldades logísticas afetam as trocas.	Necessidade de diminuir os custos inerentes ao transporte de resíduos.
LEGAIS	Insegurança jurídica pela falta de desdobramentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos que apoiem ou impeçam a simbiose industrial.	Necessidade de regulamentação.
	Situação irregular de empresas participantes.	Licenças e documentos devem estar atualizados junto aos órgãos ambientais para viabilizar a troca de resíduos. Risco de sanções em caso de irregularidades.
CULTURAIS E COGNITIVAS	Não existe uma cultura de troca no Brasil.	Necessidade de conscientização quanto às melhores práticas ambientais, e construção de um ambiente de confiança e parceria entre empresas.
	Gestão de resíduos não é uma prioridade para as empresas.	
	Valor cobrado pelos resíduos por vezes inviabilizam parcerias.	

Fonte: Adaptado DE PAULA *ET AL.* (2015).

No que diz respeito aos benefícios auferidos ao fechar o ciclo da cadeia industrial, o relatório da EMF (2013) afirma que *“os benefícios não são apenas operacionais, mas também estratégicos; não são apenas para a indústria, mas também para os usuários; e não são apenas uma fonte de eficiência, mas também uma fonte de inovação e crescimento.”*

Para JELINSKI ET AL. (1992), a indústria se tornou grande, intrusiva e potencialmente destrutiva para os recursos que a sustentam com o advento da Revolução Industrial. Agora há a oportunidade passar do uso e descarte irrestrito de materiais para abordagens que levem em conta os impactos dos produtos e processos desde o seu design.

5.3. Caminho para mudança

Para o BANCO MUNDIAL (2022), a iniciativa privada será fundamental na introdução de modelos de negócios de economia circular. Em regra, ela é propulsora de inovações tecnológicas e de modelos de negócios na maioria dos setores econômicos.

O BANCO MUNDIAL (2022) avalia que os impulsionadores da inovação na esfera privada advêm mais da identificação de oportunidades de lucro do que da responsabilidade corporativa ou ainda o atendimento de objetivos ESG. Segundo o relatório, “economia de custos e margens mais altas resultantes do uso de menos insumos materiais e energia - incluindo resiliência a interrupções na cadeia de valor - continuam sendo um fator essencial em vários setores.”

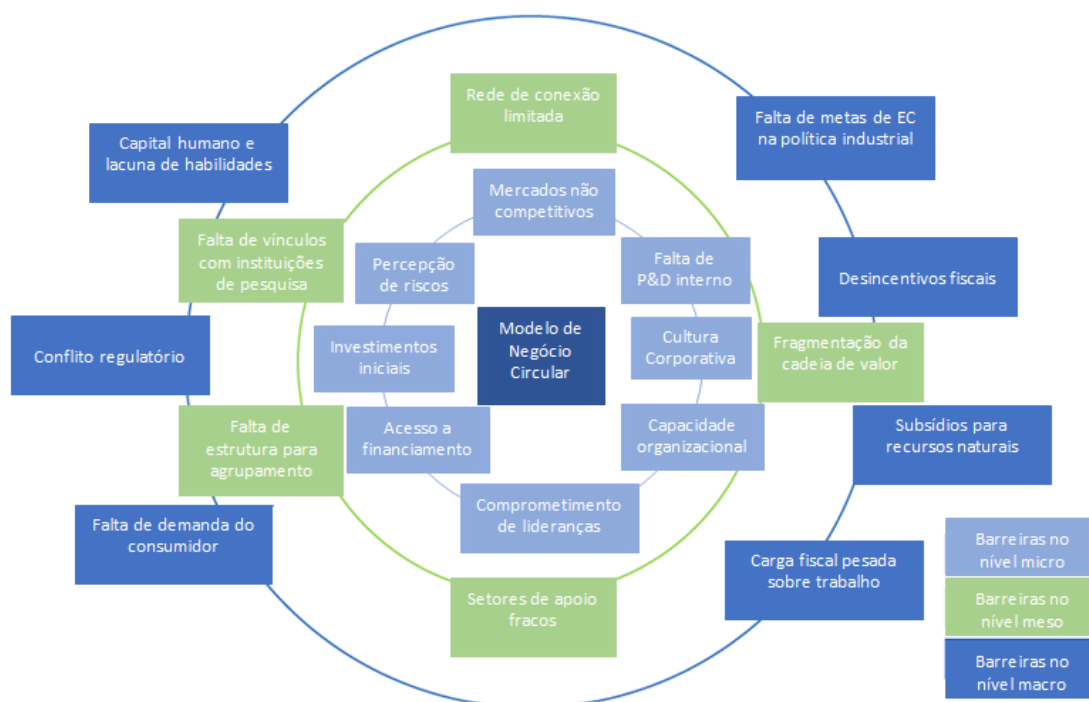
A partir da análise de 120 empresas que estão gerando melhorias na produtividade de forma inovadora, a ACCENTURE (2014) identificou cinco modelos de negócio que se distanciam da lógica do modelo linear: 1) suprimentos circulares, baseado em suprimentos totalmente renováveis, recicláveis ou biodegradáveis, 2) recuperação de recursos no fim do ciclo de vida para ser usados em outra cadeia, 3) extensão da vida útil de produtos e ativos, 4) plataformas compartilhadas que visem à colaboração entre os usuários do produto, e 5) produto como serviço.⁵⁵

⁵⁵ Como ressalvado no item 5.1, relatórios da ACCENTURE (2014) e OECD (2019) não consideram a virtualização como modelo de negócio circular. Já BORSCHIVER E TAVARES (2022), o incorporam.

Para *ACCENTURE* (2014), mudanças em cinco capacidades principais das empresas são necessárias para adoção de modelos de negócio circulares: 1) mudança no planejamento e na estratégia de negócios para que abarquem redes circulares complexas e colaborativas, 2) inovação e desenvolvimento de produtos que tenham múltiplos usos e ciclos de vida, e sejam compostos por materiais que minimizem seu impacto ambiental, 3) fornecimento e fabricação de produtos que considerem se materiais utilizados são renováveis - ou restauráveis -, qual é sua pegada ambiental e sua toxicidade, bem como a avaliação quanto a eficiência do processo produtivo para evitar perdas, 4) venda e uso do produto que considere o gerenciamento de seu ciclo de vida, foque mais no serviço prestado, e atente para informar ao consumidor quanto ao descarte adequado, e 5) logística reversa e cadeias de retorno organizadas de modo a reduzir o custo de gestão, aumentar eficiência, reter clientes e atender aos requisitos legais.

No que diz respeito às barreiras enfrentadas nessa transição, o relatório do BANCO MUNDIAL (2022), aponta aquelas identificadas em cada nível de implementação da economia circular (micro, meso e macro):

Figura 4: Barreiras para adoção de modelos de negócio circulares



Fonte: Adaptado BANCO MUNDIAL, 2023, P. 78, tradução nossa.

Essas barreiras devem ser endereçadas para que a transição seja efetiva, e não apenas fique no papel. O BANCO MUNDIAL (2022) reconhece que as políticas públicas têm um papel relevante no desenvolvimento de uma economia circular, e aponta que a adoção de pacotes abrangentes de políticas de incentivo tem o condão de reduzir o consumo de materiais, mantendo o crescimento e a criação de bem-estar.

Para *ACCENTURE* (2014), os governos devem usar seus poderes para propiciar ambiente político e condições de mercado para transição para economia circular, incluindo adotando o modelo em suas próprias organizações e cadeias de suprimentos. Dentre as políticas necessárias, destaca: transferir a tributação trabalhista para recursos, definir metas de reciclagem para indústria, tornar empresas responsáveis pelo ciclo de vida do produto, implementar taxas prêmios para o uso de recursos regenerados e criar uma definição internacional para resíduo.

Relatório da OECD (2016) traz considerações sobre a elaboração de políticas que visem fomentar o uso eficiente de recursos. Indica a necessidade de prever instrumentos que promovam a internalização dos custos ambientais e forneçam incentivos para mudança. Os principais instrumentos disponíveis seriam: instrumentos econômicos, regulações, abordagens baseadas em informações – incluindo rotulagem ambiental -, abordagens voluntárias e apoio financeiro do Poder Público.

Para EMF (2013), dentre os fatores necessários para melhorar a produtividade e ampliar o reuso de materiais, os mecanismos de mercado desempenham um papel dominante, com suporte dos formuladores de política, instituições educacionais e lideranças populares.

Nesse contexto, é interessante observar que a transição para uma economia circular demanda a colaboração de diferentes partes interessadas. A Figura 5 apresenta o mapeamento desses atores e os seus diferentes papéis:

Figura 5: Papéis de diferentes atores na economia circular



Fonte: Adaptado BANCO MUNDIAL, 2023, P. 15, tradução nossa.

Quanto aos objetivos das políticas, o relatório da OECD (2016) aponta: promover a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, reduzir os impactos adversos no meio ambiente, aumentar a produtividade e a competitividade da economia, criar novas oportunidades econômicas e de emprego, aumentar a resiliência das economias face à volatilidade dos preços dos materiais, abordar as preocupações sociais decorrentes da utilização insustentável dos recursos.

O relatório da OECD (2016) pondera que instrumentos de política pública têm sido geralmente aplicados ao final do ciclo de vida do produto, e não desde seu início, considerando todas as suas fases. Apresenta, portanto, exemplos de instrumentos que podem ser instituídos por políticas que visem promover a adoção da economia circular:

Quadro 6: Alguns exemplos de instrumentos políticos aplicados em diferentes estágios do ciclo de vida do produto

	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	SELO AMBIENTAL E ESQUEMAS DE INFORMAÇÃO	ABORDAGEM VOLUNTÁRIA	SUPORTE FINANCEIRO PÚBLICO
EXTRAÇÃO	Taxas sobre materiais virgens	Proibições, restrições à mineração de materiais.	Boas práticas de mineração	Acordos sobre gerenciamento dos impactos ambientais da mineração	Incentivos fiscais para exploração, mineração.
DESIGN	Tarifas sobre disposição avançada	Análise de ciclo de vida baseada em parâmetros, requerimentos de devolução, padrões para, por exemplo, durabilidade	Esquema de verificação ambiental tecnológica	Parceria de pesquisa	Incentivos fiscais, subsídios para pesquisa e desenvolvimento.
PRODUÇÃO	Taxas ou cobranças sobre produtos	Padrões de emissão ou desempenho	Serviços de consultoria para pequenas e médias empresas	Acordos para desenvolver métodos de produção mais eficientes e menos poluentes	Empréstimos bonificados para pequenas e médias empresas
CONSUMO	Esquemas de reembolso de depósito, preço baseado em “pague o quanto joga” para sistema de coleta de resíduos.	Restrição ou proibição de produtos	Esquemas de rotulação e certificação	Intervenções para informação comportamental (“cutucada”)	Subsídios para compra de produtos e serviços com rótulo ecológico

(continuação) Quadro 6: Alguns exemplos de instrumentos políticos aplicados em diferentes estágios do ciclo de vida do produto

	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	SELO AMBIENTAL E ESQUEMAS DE INFORMAÇÃO	ABORDAGEM VOLUNTÁRIA	SUPORTE FINANCEIRO PÚBLICO
RECICLAGEM	Diferenciação de taxas entre materiais virgens e reciclados	Padrões para materiais reciclados	Plataformas para casar oferta e demanda de matérias-primas secundárias	Acordos para criação de <i>hubs</i> promovendo a simbiose industrial	Incentivos fiscais e subsídios para pesquisa em reciclagem e simbiose industrial
DISPOSIÇÃO DE RESÍDUO	Impostos sobre aterros sanitários e incineração, licenças negociáveis para aterros.	Proibições, restrições aos aterros sanitários.	Informação nos produtos sobre desmontagem	Esquemas voluntários de devolução	Subvenções e empréstimos bonificados para construção de instalações para disposição final

Fonte: OECD – *Policy Guidance on Resource Efficiency*, 2016. P. 44, tradução nossa.

O relatório da OECD (2016) alerta que o principal desafio em relação à implementação dos instrumentos regulatórios para incentivar o uso eficiente de recursos é evitar inflexibilidades indevidas que possam limitar sua eficácia ambiental e econômica.

Afinal, não basta ter uma norma regulamentando a transição almejada, é importante que ela preveja os instrumentos e conte com a estrutura necessária para que de fato seja aplicada.

HENRICHS (1992) defende que regulamentações baseadas em incentivos e não em sanções são aquelas que provaram ser mais eficazes. E que nesse tipo de lei as abordagens são muito mais fáceis de mudar à medida que o conhecimento muda do

que aquelas que ditam cada detalhe do processo industrial que procuram regulamentar.⁵⁶

Outro aspecto importante a ser observado é a definição de critérios para medição e o monitoramento do cumprimento do disposto na política proposta e efetividade de seus instrumentos para alcançar o seu objetivo.

BORSCHIVER E TAVARES (2022) apontam que indicadores são medidas valiosas para medir o alcance dos objetivos estabelecidos pela política da economia circular. Os indicadores de circularidade podem ser quantificados a partir de diferentes parâmetros (valor econômico, massa, energia) e em função de diferentes variáveis (fluxos, ações, mudanças de estoque) ou proporções.

Segundo as autoras, os indicadores para medir a circularidade entre indústrias podem ser compostos tanto por fatores como “número total de empresas, diversidade de setores industriais envolvidos nas atividades, grau de conectividade entre as indústrias, entre outros”, como por parâmetros como “consumo de energia e de água por unidade de valor de produção industrial, a taxa de reciclagem de resíduos sólidos industriais, a proporção industrial de reutilização de água e a quantidade total de resíduos sólidos industriais para disposição final”.

HOWARD *ET AL.* (2019) avalia os principais objetivos, princípios e pilares da economia circular e propõe um quadro referencial de indicadores que visam monitorar, reportar e comunicar o progresso na sua implementação (quadro completo apresentado no Apêndice 1):

Quadro 7: Indicadores Economia Circular

POTENCIAIS INDICADORES
• Proporção de insumos biológicos e matérias-primas derivadas de fontes definidas como restauradoras, regenerativas, utilizando sistemas internacionais como o Quadro de Avaliação do Milênio. • Quantidades totais de materiais biológicos não renováveis e/ou materiais de fontes classificadas como em risco, escasso ou vulnerável. • Proporção e qualidade de materiais biológicos originais totais que retornaram para a biosfera.

(continua)

⁵⁶ Apud. JELINSKI *ET AL.*, 1992.

(continuação) Quadro 7: Indicadores Economia Circular

POTENCIAIS INDICADORES
• Quantidade total de materiais técnicos que fluem por meio da cadeia de abastecimento, incluindo materiais críticos. • Relação de produtos e serviços projetados para circularidade versus todas as categorias de produtos e serviços por valor, massa de materiais. • Total de produtos técnicos e materiais recuperados e recirculados por todo o ciclo de vida do produto via circuitos abertos ou fechados. • Longevidade planejada e qualidade de materiais técnicos no ciclo de vida do produto. • Valor de venda de produtos e materiais concebidos como "circulares" como proporção de todas as vendas de produtos e serviços. • Valor das entradas iniciais de materiais biológicos e em cascata para ciclos subsequentes. • Total de energia renovável em % do consumo total em toda cadeia de suprimento.

Fonte: Adaptado HOWARD *ET AL.*, 2019, P. 7313, tradução nossa.

Cumpra-se observar que ainda há ampla discussão sobre quais indicadores devem ser adotados. Atualmente encontra-se em elaboração norma ISO 59020 que busca uniformizar o entendimento.

Dentro das diferentes iniciativas abrangidas pelo conceito de economia circular, há aquelas que têm o potencial de gerar mais benefícios que as demais. Pesquisa da *ACCENTURE* (2014) indica que a economia circular tem o potencial de gerar valor para a economia global por meio das seguintes iniciativas: 1) uso de recursos que podem ser continuamente regenerados (~40%); 2) mercados com liquidez nos quais produtos e serviços têm o uso otimizado por meio de múltiplos usuários (10%); 3) ciclos de vida mais longos dos produtos (30%); 4) cadeia de valor interligada, na qual o resíduo gerado se torna recurso de uma nova cadeia produtiva (20%).

A forma e intensidade da adoção da economia circular dependem das peculiaridades locais. Relatório da *CIRCLE ECONOMY* (2023) pondera que cada país tem um diferente ponto de partida e vai progredir para um diferente ponto buscando reverter a ultrapassagem dos limites ambientais enquanto atende suas necessidades sociais. Mudanças transformadoras serão realizadas de forma

diferente ao redor do mundo: enquanto alguns países devem reduzir significativamente o uso de recursos, outros precisam se desenvolver ou ainda construir. Portanto, adotar soluções circulares requer o entendimento do contexto local.

O relatório ressalta ainda a diferenciação de responsabilidades pelos impactos observados, uma vez que a pegada de alguns países são duas ou até três vezes maior que a média global. Adota, portanto, a mesma lógica da agenda do clima. No âmbito das políticas climáticas, adota-se o princípio “responsabilidade comum, porém diferenciada”, que reforça o compromisso de todas as partes no combate às mudanças climáticas ao tempo que reconhece que se deve garantir equidade de condições, adotando critérios distintos com base na contribuição histórica e capacidade de ação das partes.

Na avaliação do *CIRCLE ECONOMY* (2023), os países foram divididos em três grupos: países que devem mudar, países em crescimento e países em construção. O Brasil foi classificado como país em crescimento, ou seja, que precisa continuar crescendo para satisfazer suas demandas sociais, respeitados os limites planetários. Segundo o relatório, países em crescimento podem priorizar o uso eficiente de materiais em seu desenvolvimento para maximizar o bem-estar de sua população.

O relatório recomenda soluções circulares para cada grupo de países, em quatro frentes diferentes: alimentação, construção, transporte, e produção e consumo. As ações indicadas foram avaliadas nesta dissertação em conjunto com as políticas públicas vigentes e projetos de lei que almejam a adoção da economia circular no Brasil.

Neste contexto, cumpre destacar as principais linhas de atuação identificadas em pesquisa realizada pela CNI para diagnosticar o grau de desenvolvimento da economia circular no Brasil e desenhar estratégias para acelerar sua transição:

- 1) Políticas Públicas: tratamento fiscal e regulamentação adequados, compras públicas sustentáveis, e geração de emprego;
- 2) Educação: campanhas educativas amplas e capacitação profissional;
- 3) Pesquisa: desenvolvimento e inovação (PD&I), inovação em design de produtos, serviços e processos, desenvolvimento de métricas de circularidade, e parceria entre setor privado e academia,
- 4) Financiamento: orientação para acesso a recursos e elaboração de projetos, e ampliação das linhas de financiamento para economia circular, e
- 5) Mercado (ambiente de negócios): material em quantidade e qualidade para reciclagem, cooperação em um ambiente competitivo, e identidade da indústria brasileira como sustentável (circular). (CNI, 2019 (b), p. 5 e 6)

Como regra geral quanto aos próximos passos a serem adotados pelas empresas, cidades e países rumo à economia circular, relatório do *CIRCLE ECONOMY* (2023) destaca três prioridades: reduzir – mais que ser eficiente, se deve buscar o consumo suficiente, resiliente e adaptável -, regenerar – mover da extração de recursos para regeneração -, e redistribuir – buscar distribuição mais equitativa de recursos para que a transição para economia circular seja justa.

Para o IPCC (2022b), as políticas vigentes são mais orientadas para reciclagem do que para adoção de uma economia circular. Essa lacuna é atribuída a falhas institucionais, falta de coordenação entre os atores e falta de defensores com forte atuação. A transição para uma economia circular é um desafio complexo, pois requer uma cooperação efetiva entre os diferentes atores para que se torne viável.

Como alternativa, propõe que os *trade-offs* sejam endereçados por meio de incentivos econômicos, políticas públicas específicas e políticas intersetoriais, de modo que agendas relacionadas – como questões climáticas e desenvolvimento sustentável - sejam tratadas de forma integrada, aproveitando suas sinergias e compensações.

5.4. Circularidade como instrumento da sustentabilidade

Pelo todo exposto, resta clara a relação entre sustentabilidade e circularidade. Com o objetivo de demonstrar como a adoção da economia circular é relevante para o atendimento de diversos ODS, relatório do BANCO MUNDIAL (2022) apresenta o quadro a seguir:⁵⁷

Quadro 8: Relação entre ODS e Economia Circular



As práticas de economia circular desvinculam a atividade econômica do uso de recursos e os impactos ambientais e sociais associados estão no centro deste objetivo

(continua)

⁵⁷ Adaptação da tabela 1.1 do relatório *Squaring the Circle: Policies from Europe's Circular Economy Transition*. BANCO MUNDIAL, 2022. Referência: *SCHROEDER ET AL. 2019*. Tradução nossa.

(continuação) Quadro 8: Relação entre ODS e Economia Circular



A meta 12.3 do ODS promete reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e de abastecimento, incluindo perdas pós-colheita. As práticas agrícolas regenerativas são chave para reduzir a desnutrição e eliminar a fome.



As soluções de mobilidade circular podem reduzir a poluição do ar urbano e fornecer mobilidade. A redução de resíduos tóxicos e efluentes industriais tem impacto direto na saúde da população



Práticas de economia circular como purificação de água em pequena escala, sanitização sustentável, tratamento de águas residuais, reutilização e reciclagem de água, recuperação de nutrientes, biogás sistemas, e assim por diante, podem ajudar a aumentar o acesso à água potável segura e saneamento equitativo, reduzir a poluição e melhorar a qualidade da água.



A mudança para as energias renováveis e o aumento da eficiência energética são exemplos de circularidade no uso dos recursos energéticos.



Modelos de negócio circular podem gerar economia por eficiência. A valorização de resíduos pode gerar empregos verdes de maior valor.



Alta eficiência de recursos será necessária devido à grande parcela de materiais incorporados na infraestrutura.



Cidades respondem por 75% do consumo global de recursos naturais, 78% de energia, 60-75% das emissões de gases de efeito estufa e 50% da geração de resíduos. Por suas contribuições, as cidades são atores-chave na concepção e implementação de intervenções materiais de eficiência.

(continua)

(continuação) Quadro 8: Relação entre ODS e Economia Circular



Prevenir a geração de resíduos e vazamentos em atividades terrestres por meio de práticas de economia circular reduzirá diretamente os resíduos que entram nos oceanos. Isso também inclui a recuperação de nutrientes de fluxos de águas residuais antes de entrar nos oceanos. Além disso, a contribuição da economia circular para combater as mudanças climáticas irá indiretamente reduzir a acidificação dos oceanos.

Fonte: Adaptado BANCO MUNDIAL (2022), P. 29, tradução nossa.

Haja vista o disposto no item 3 quanto aos impactos do modelo de produção e consumo linear na mudança climática, seria relevante acrescentar o ODS 13 nessa análise. O atingimento das metas de redução de emissões de GEE almejadas pressupõe que sejam feitas reduções de forma absoluta, de modo que a economia circular se torna uma ferramenta importante nessa agenda.

Apesar dos benefícios advindos da adoção da economia circular serem majoritariamente ambientais, benefícios sociais são atingidos de forma indireta. A economia circular, portanto, não deve ser vista como um fim em si, mas como um instrumento para alcançar a sustentabilidade.

6. Cenário político-normativo brasileiro

6.1. Considerações gerais

A Constituição é considerada a lei fundamental e suprema de um Estado, e funciona como vértice de seu sistema jurídico. Ou seja, todas as normas do ordenamento jurídico devem estar em conformidade com o disposto na Constituição.⁵⁸

A Constituição da República Federativa de Brasil de 1988 (Constituição Federal) - atualmente em vigor - inova em relação às cartas anteriores, reconhece o direito ao meio ambiente e dedica um capítulo específico ao tema. O art. 225 confere o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.⁵⁹

Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público o dever de preservar e restaurar processos ecológicos essenciais, proteger a fauna e a flora - sendo vedadas práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou provoquem a extinção de espécies -, controlar o uso de métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, entre outros.⁶⁰

Ao avaliar os bens assegurados pela Constituição Federal, fica clara a relação com os temas previamente abordados nesse estudo: impactos que têm sido observados no ecossistema planetário nas últimas décadas, a abordagem trazida pelo conceito de sustentabilidade e as soluções oferecidas pela economia circular para minimizar os impactos ambientais provocados pelo modelo de produção e consumo atuais. Nesse sentido, cumpre ressaltar que a Constituição Federal inclusive considera a defesa do meio ambiente como um dos princípios gerais da atividade econômica.⁶¹

⁵⁸ SILVA, 2005.

⁵⁹ Constituição Federal, Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

⁶⁰ Constituição Federal, Art. 225, § 1º, I, V, VII.

⁶¹ Constituição Federal, Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

Respalda, portanto, o desenvolvimento de políticas que visem adoção de um modelo econômico mais sustentável.

Esse capítulo visa apresentar a análise do cenário político-normativo brasileiro sobre o tema economia circular, especificamente em âmbito federal, avaliar a inter-relação entre as normas vigentes e entre projetos de lei em trâmite no Senado Federal e na Câmara dos Deputados, eventual complementaridade, redundância, conflitos e lacunas a serem endereçados, bem como abordar as oportunidades de aprimoramento para impulsionar a transição para economia circular na indústria brasileira.

6.2. Normas vigentes que se referem ao termo “economia circular”

Com o objetivo de compreender o contexto político-normativo sobre o tema “economia circular”, foi realizada pesquisa na página eletrônica do Palácio do Planalto quanto às normas vigentes que mencionam expressamente os termos “economia circular”, “simbiose industrial” e “ecologia industrial”.⁶²

A pesquisa não apresentou nenhum resultado para os termos “simbiose industrial” e “ecologia industrial”. Dos seis resultados para “economia circular”, foram selecionados dois decretos publicados em 2020 e 2021 para fins de análise. Os motivos para as demais normas não terem sido selecionadas estão expostos em quadro no Apêndice 2.

O Decreto nº 10.531, de 20 de outubro de 2020, estabelece a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031, trazendo orientações para atuação da administração pública federal nos eixos econômico, institucional, infraestrutura, ambiental e social.

No eixo ambiental, o termo economia circular é mencionado em dois momentos:

- 1) na parte referente à gestão eficiente de resíduos: “aumentar a recuperação de materiais, por meio da reutilização, da reciclagem e do aproveitamento energético, valendo-se dos princípios da economia circular”. Não há referência na norma sobre quais seriam esses princípios.

⁶² A data de corte da pesquisa foi 02 de Junho de 2023.

- 2) nas ações referentes às mudanças climáticas: “ampliar e fortalecer instrumentos econômicos para a promoção de atividades de baixa emissão de carbono, considerando a inclusão produtiva e social (economia circular)”.

Já o Decreto nº 10.746, de 9 de julho de 2021, institui a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de Materiais Avançados e seu Comitê Gestor. Essa política tem como finalidade orientar o planejamento, as ações e as atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, inovação e empreendedorismo na cadeia de valor de materiais avançados, com vistas à agregação de valor em produtos, serviços e processos para a promoção do desenvolvimento social e econômico.

O decreto traz a seguinte definição de economia circular: “modelo de produção e de consumo que envolve a partilha, a reutilização, a reparação e a reciclagem de materiais e produtos existentes, de forma a aumentar o seu ciclo de vida”.⁶³

Dentre as iniciativas previstas, destaca-se “promover o desenvolvimento de rotas tecnológicas para uso de resíduos e rejeitos, de forma a considerar as bases da economia circular”. Elenca, ainda, o desenvolvimento sustentável como um de seus princípios orientadores.⁶⁴

Neste mesmo ano, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, em parceria com o Centro e Rede de Tecnologia Climática (CTCN) da ONU, elaborou um “Mapa do Caminho para a Economia Circular no Brasil”, com o objetivo de mapear oportunidades para o desenvolvimento da economia circular no país.⁶⁵

Dessa forma, analisado o disposto estritamente nas normas vigentes, conclui-se que 1) não há uma política específica vigente dispendo sobre economia circular, 2) o termo é mencionado esporadicamente nos dois decretos analisados, sem o devido aprofundamento quanto às ações necessárias para sua implementação, 3) a economia circular em regra é associada a ações relacionadas à gestão de resíduos, 4) a definição de economia circular também se limita à gestão de resíduos, não abrangendo todos os aspectos. Não obstante, já há iniciativas do Governo Federal indicando o objetivo de promover práticas relacionadas à economia circular no

⁶³ Art. 3, III, do Decreto 10.746/202.

⁶⁴ Art. 1, Art. 4, III, e Art. 7, VII, do Decreto 10.746/202.

⁶⁵ MAPA DO CAMINHO PARA A ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL. Disponível em <https://www.ctc-n.org/technical-assistance/projects/assessment-current-status-circular-economy-developing-roadmap>

Brasil, como o mapeamento realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.⁶⁶

6.3. Políticas Públicas sobre temas relacionados

Considerando que não há uma política pública vigente específica sobre economia circular, foram avaliadas as principais normas ambientais em vigor para averiguar eventuais conexões com o tema objeto de estudo, quais sejam: Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), Política Nacional da Biodiversidade (PNB), Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Novo Código Florestal (NCFB).

O resultado da análise é apresentado a seguir, em ordem cronológica crescente, com resumo dos dispositivos que foram considerados mais relevantes para a discussão:

Política Nacional do Meio Ambiente – Lei nº 6.938/1981

OBJETO
Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
PRINCIPAIS ASPECTOS
A PNMA estabelece entre seus princípios e objetivos: a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais, controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, e os incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais (art. 2º, incisos I, III, V, VI).
Ademais, a PNMA prevê incentivos a atividades voltadas para desenvolvimento de

⁶⁶ Em Setembro de 2023, o Governo Federal abriu consulta pública para que sejam feitas contribuições acerca do Plano de Ação para Taxonomia Sustentável, que abarca aspectos relativos à economia circular. Informação disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/plano-de-acao-para-taxonomia-sustentavel>. Acesso em 03.10.2023.

pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental, fabricação de equipamentos antipoluidores e outras iniciativas que propiciem a racionalização do uso de recursos ambientais (art. 13).

Dentre os seus instrumentos previstos no art. 9º, destaca-se os seguintes incisos: I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, II - o zoneamento ambiental; III - a avaliação de impactos ambientais; IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente; IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental; XI - a garantia da prestação de informações relativas ao meio ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes.

Política Nacional dos Recursos Hídricos – Lei nº 9.433/1997

OBJETO
Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
PRINCIPAIS ASPECTOS
Com base nos fundamentos da política, a água é “bem de domínio público”, “recurso natural limitado, dotado de valor econômico”, cuja gestão “deve sempre proporcionar o uso múltiplo” (art. 1º, I, II, IV). São objetivos da PNRH: I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais e IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. (art. 2º) Dentre as diretrizes de sua implementação, destaca-se “a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade”, bem como sua integração com a gestão ambiental e uso do solo, adequação às características locais e

planejamento. (art. 3º)

Os instrumentos da PNRH incluem a classificação do corpo hídrico, necessidade de obtenção de outorga para direito ao uso, cobrança pelo uso e compensação aos municípios.

Os Planos de Recursos Hídricos devem abranger, dentre outros aspectos, o diagnóstico da situação do recurso hídrico, balanço entre disponibilidade e demanda, e metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis. (art. 7º)

Política Nacional da Biodiversidade – Decreto nº 4.339/2002

OBJETO
Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
PRINCIPAIS ASPECTOS
Dentre os princípios que regem a PNB (art. 2º), destaca-se: III - as nações são responsáveis pela conservação de sua biodiversidade e por assegurar que atividades sob sua jurisdição ou controle não causem dano ao meio ambiente e à biodiversidade de outras nações ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional; IV - a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade são uma preocupação comum à humanidade, mas com responsabilidades diferenciadas, cabendo aos países desenvolvidos o aporte de recursos financeiros novos e adicionais e a facilitação do acesso adequado às tecnologias pertinentes para atender às necessidades dos países em desenvolvimento; V - todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se, ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-lo e de preservá-lo para as presentes e as futuras gerações; VIII - onde exista evidência científica consistente de risco sério e irreversível à diversidade biológica, o Poder Público determinará medidas eficazes em termos de custo para evitar a degradação ambiental; IX - a internalização dos custos ambientais e a utilização de instrumentos econômicos será promovida tendo em conta o princípio de que o poluidor deverá, em princípio, suportar o custo da poluição, com o devido respeito pelo interesse público e sem distorcer o comércio e os investimentos internacionais; X - a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação

do meio ambiente deverá ser precedida de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

XV - a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade devem contribuir para o desenvolvimento econômico e social e para a erradicação da pobreza;

XVI - a gestão dos ecossistemas deve buscar o equilíbrio apropriado entre a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade, e os ecossistemas devem ser administrados dentro dos limites de seu funcionamento;

XVII - os ecossistemas devem ser entendidos e manejados em um contexto econômico, objetivando: a) reduzir distorções de mercado que afetam negativamente a biodiversidade; b) promover incentivos para a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável; e c) internalizar custos e benefícios em um dado ecossistema o tanto quanto possível.

Com relação às diretrizes, destaca-se “a sustentabilidade da utilização de componentes da biodiversidade deve ser determinada do ponto de vista econômico, social e ambiental, especialmente quanto à manutenção da biodiversidade” (art. 4º, V).

A PNB abrange 7 componentes, sendo os Componentes 3 e 4 que possuem mais relação com o objeto de estudo:

Componente 3 - Utilização Sustentável dos Componentes da Biodiversidade: reúne diretrizes para a utilização sustentável da biodiversidade e da biotecnologia, incluindo o fortalecimento da gestão pública, o estabelecimento de mecanismos e instrumentos econômicos, e o apoio a práticas e negócios sustentáveis que garantam a manutenção da biodiversidade e da funcionalidade dos ecossistemas, considerando não apenas o valor econômico, mas também os valores sociais e culturais da biodiversidade (art. 9º, III).

Componente 4 - Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre a Biodiversidade: engloba diretrizes para fortalecer os sistemas de monitoramento, de avaliação, de prevenção e de mitigação de impactos sobre a biodiversidade, bem como para promover a recuperação de ecossistemas degradados e de componentes da biodiversidade sobreexplorados (art. 9º, IV).

Política Nacional sobre Mudança do Clima - Lei nº 12.187/2009

OBJETO
Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.
PRINCIPAIS ASPECTOS
A PNMC reconhece que o desenvolvimento sustentável é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações e comunidades que vivem no território nacional (art. 3, inciso IV). Em seus objetivos, prevê: a redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação às suas diferentes fontes e a preservação, conservação e recuperação dos recursos ambientais. (art. 4º, II e VI). Dentre suas diretrizes, cumpre destacar (art. 5): VI - a promoção e o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas, e a difusão de tecnologias, processos e práticas orientados a: a) mitigar a mudança do clima por meio da redução de emissões antrópicas por fontes e do fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa; IX - o apoio e o fomento às atividades que efetivamente reduzam as emissões ou promovam as remoções por sumidouros de gases de efeito estufa; XIII - o estímulo e o apoio à manutenção e à promoção: a) de práticas, atividades e tecnologias de baixas emissões de gases de efeito estufa; b) de padrões sustentáveis de produção e consumo. XII - as medidas existentes, ou a serem criadas, que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias, que contribuam para a redução de emissões e remoções de gases de efeito estufa, bem como para a adaptação, dentre as quais o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações e concorrências públicas, compreendidas aí as parcerias público-privadas e a autorização, permissão, outorga e concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais, para as propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos; XIII - os registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de gases de efeito estufa e de suas fontes, elaborados com base em informações e dados fornecidos por entidades públicas e privadas;

XVI - os indicadores de sustentabilidade;

XVII - o estabelecimento de padrões ambientais e de metas, quantificáveis e verificáveis, para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa.

A lei prevê expressamente que princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com aqueles previstos na PNMC (art. 11).

Dentre seus instrumentos, a PNMC prevê medidas fiscais e tributárias, linhas de crédito e financiamento destinados ao objetivo de mitigar e adaptar os efeitos das mudanças climáticas (art. 6, VI, VII, IX, X, XI).

O Decreto n.º 9.578/2018 trata sobre o Fundo Nacional da Mudança do Clima - FNMC, que foi criado para assegurar recursos para apoiar projetos ou estudos e financiar empreendimentos que visem à mitigação ou adaptação à mudança do clima e seus efeitos.

Ao dispor sobre a aplicação dos recursos do FNMC, prevê que são considerados prioritários para ação climática projetos que visem a “destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, incluídas a reutilização, a reciclagem, a compostagem, o coprocessamento, a recuperação e o aproveitamento energético, a disposição final de rejeitos em aterros sanitários e o encerramento de lixões e aterros controlado”, bem como “coleta eficiente do biogás e sua combustão ou aproveitamento energético em aterros sanitários e estações de tratamento de efluentes sanitários” (art. 6º).

Tais iniciativas demonstram a inter-relação entre agendas.

Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010

OBJETO
Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
PRINCIPAIS ASPECTOS
A PNRS, por sua vez, encontra mais relação com o objeto de estudo, dispondo sobre a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos. A lei é regulamentada pelo Decreto 10.936/2022.
Dentre os princípios da PNRS, destaca-se: 1) a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de

saúde pública; 2) o desenvolvimento sustentável; 3) a ecoeficiência, que visa compatibilizar o fornecimento de bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida com a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta (art. 6, incisos III, IV, V).

Entre os objetivos da PNRS, encontram relação com o objeto de estudo: 1) não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, 2) estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, 3) adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais, 4) redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos, 5) estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto, 6) incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético, e 7) estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. (art. 7, incisos II, III, IV, V, XIII, XIV, XV).

A PNRS estabelece ainda uma ordem de prioridade na gestão de resíduos, qual seja: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (art. 9º)

E prevê a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que abrange fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, e tem como objetivos (art. 30):

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Ademais, explicita a responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de investirem no desenvolvimento, fabricação e colocação no mercado de

produtos que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada, e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível (art. 31).

Apesar de dispor restritamente sobre resíduos sólidos, tais previsões já fornecem respaldo legal para ações relacionadas à circularidade.

Segundo a PNRS, o Poder Público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender iniciativas alinhadas aos seus objetivos (art. 42, incisos I, II, VII e VIII, da Lei 12.305/2010, e art. 85 e 86 do Decreto 10.936/2022).

O Decreto 11.043/2022 aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), na forma de seu anexo. O PLANARES 1) menciona a relevância de ações voltadas à economia circular para evitar a disposição final de resíduos e rejeitos em aterros sanitários, 2) menciona a crescente tendência internacional de práticas circulares, 3) indica a adoção de princípios da economia circular como um fator que pode contribuir com a minimização da geração de resíduos, 4) projeta a consolidação de bases para o modelo de economia circular nos próximos 5 anos, e 5) faz referência à economia circular na estratégica para (a) “reduzir a geração de resíduos e a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada” e (b) “fomentar a não geração, a redução e a destinação final adequada dos resíduos industriais.”⁶⁷

O Decreto 11.413/2023 regulamenta a logística reversa, e prevê a emissão de certificados que comprovem o cumprimento de suas metas (art. 5º, II, III, IV):

Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa - documento emitido pela entidade gestora que comprova a restituição ao ciclo produtivo da massa equivalente dos produtos ou das embalagens sujeitas à logística reversa;

Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral - documento emitido por entidade gestora que certifica a empresa como titular de projeto estruturante de recuperação de materiais recicláveis e comprova a restituição ao ciclo produtivo da massa equivalente dos produtos ou das embalagens sujeitas à logística reversa e à reciclagem;

Certificado de Crédito de Massa Futura - documento emitido por entidade gestora que permite à empresa auferir antecipadamente o cumprimento de sua meta de logística reversa, relativa à massa de materiais recicláveis que será reintroduzida na cadeia produtiva em anos subsequentes, fruto de investimentos financeiros antecipados para implementar sistemas estruturantes que permitam que a fração seca reciclável contida nos resíduos sólidos urbanos

⁶⁷ Importante registrar que o PLANARES não apareceu como resultado da pesquisa realizada por se tratar de um anexo ao Decreto 11.043/2022.

seja desviada de aterros e lixões, desde que adotem premissas de impacto socioambiental, como geração de renda, educação ambiental da população e inclusão socioeconômica de catadores e catadoras de material reciclável;

Novo Código Florestal – Lei nº 12.651/2012

OBJETO
Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
PRINCIPAIS ASPECTOS
A lei estabelece como seu objetivo principal o desenvolvimento sustentável, e traz como princípios (art. 1º-A, PU): I - afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem-estar das gerações presentes e futuras; III - ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação; V - fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa. VI - criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis. A lei prevê a possibilidade de se instituir pagamento de incentivos econômicos para atividade que gerem as melhorias ambientais - tais como diminuição do fluxo de carbono, conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo (art. 41, I) -, bem como para atividades que visem o seu cumprimento. Tais iniciativas demonstram a inter-relação entre agendas.

Considerações

A análise das políticas ambientais vigentes demonstra que abarcam o objetivo de manter o equilíbrio do ecossistema por meio do uso racional / sustentável e da preservação dos recursos naturais. Não obstante, ainda não retratam a ideia de dissociação entre o desenvolvimento econômico e uso de recursos naturais.

Já existem normas específicas que visam à proteção de bens como meio ambiente, biodiversidade, recursos hídricos, vegetação nativa. Assim como normas regulamentando alguns aspectos-chaves relativos à implementação da economia circular como gestão de resíduos e controle de emissões. Destaque para o PLANARES que faz referência e projeta a adoção de práticas relacionadas à economia circular para endereçar questões referentes à destinação final de resíduos e rejeitos.

Por outro lado, as políticas já preveem ferramentas que suportam sua implantação, as quais por vezes incorporam a proteção de outros bens que não são objeto principal da norma, reforçando a ideia de inter-relação entre os temas e a necessidade de se adotar uma abordagem sistêmica.

Nesse sentido, uma política que vise à adoção da economia circular no Brasil deve considerar o arcabouço legal existente e fazer uso dos instrumentos e incentivos previstos – e eventualmente já implementados.

O Quadro 9 sumariza a análise dos princípios, objetivos e instrumentos relacionados à economia circular que foram identificados nas políticas ambientais avaliadas.

Quadro 9: Destaque de aspectos trazidos por políticas vigentes que tem relação com a EC

NORMA	RECURSO TUTELADO	PRINCÍPIOS E OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
PNMA	Meio ambiente em geral	Alinhados ao objetivo da EC. Destaque para preservação do equilíbrio ecológico e “racionalização” do uso dos recursos naturais.	Definição de padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, estudos de impacto e licenciamento ambiental, e sistema nacional de informações.

(continua)

(continuação) Quadro 9: Destaque de aspectos trazidos por políticas vigentes que tem relação com a EC

NORMA	RECURSO TUTELADO	PRINCÍPIOS E OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
PNRH	Recursos hídricos	Alinhados ao objetivo da EC. Destaque para assegurar a disponibilidade de água e em padrões adequados para o uso, bem sua utilização “racional” com vistas ao desenvolvimento sustentável.	Outorga, cobrança e compensação pelo uso, e planos com diagnóstico e metas de racionalização do uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
PNB	Biodiversidade, Ecossistema	Alinhados ao objetivo da EC. Destaque para equilíbrio entre conservação e utilização sustentável na gestão do ecossistema, bem como aprimorar métodos e criar novas tecnologias para a utilização de recursos biológicos, eliminando ou minimizando os impactos causados à biodiversidade.	Dentre suas diretrizes está o monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos, e recuperação dos ecossistemas degradados.
PNMC	Mudança Climática	Alinhados ao objetivo da EC. Destaca-se, dentre suas diretrizes, estímulo a baixas emissões e padrões sustentáveis de produção e consumo, preferência em licitações e concorrências públicas para propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de GEE e de resíduo, (...)	Medidas fiscais e tributárias, linhas de crédito e financiamento destinados ao objetivo de mitigar e adaptar os efeitos das mudanças climáticas. Criação do Fundo Nacional do Clima, que inclui no rol de projetos prioritários aqueles que visem à gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos, bem como seu aproveitamento energético.

(continua)

(continuação) Quadro 9: Destaque de aspectos trazidos por políticas vigentes que tem relação com a EC

NORMA	RECURSO TUTELADO	PRINCÍPIOS E OBJETIVOS	INSTRUMENTOS
PNMC	Mudança Climática	(...) bem como definição de indicadores de sustentabilidade, padrões ambientais e metas de redução de emissão de GEE.	
PNRS	Resíduos sólidos	Alinhados ao objetivo da EC. Destaque para o princípio da ecoeficiência, que visa reduzir o impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível mínimo, equivalente à capacidade de suporte do planeta. Importante ressaltar também objetivo prioritário de “não geração” de resíduos, menção a padrões sustentáveis de produção e consumo, avaliação do ciclo de vida e melhoria dos processos produtivos.	Inventário, sistema de declaração e plano de gerenciamento de resíduos. Acordo setorial e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Medidas indutoras e linhas de financiamento para atender iniciativas alinhadas aos seus objetivos. Emissão de certificados de logística reversa para comprovação do cumprimento de metas.
NCFB	Florestas e vegetação nativa	Alinhados ao objetivo da EC. Destaque para definição de áreas protegidas e para a visão sistêmica que relaciona a proteção das florestas e vegetações nativas com a de outros recursos naturais – como solo, água, biodiversidade, sistema climático.	Pagamentos de incentivos econômicos para atividades que gerem melhorias ambientais, tais como diminuição do fluxo de carbono, conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo, bem como atividades que visem seu cumprimento.

Fonte: Elaboração própria.

6.4. Projetos de lei sobre economia circular

No Brasil, o Congresso Nacional exerce a função legislativa federal, que adota o sistema bicameral, formado pelo Senado Federal (Senado) – composto por representantes dos Estados federativos e Distrito Federal – e pela Câmara dos Deputados (Câmara) – composta por representantes do povo. Os projetos de lei podem ser de iniciativa de ambas as casas e, uma vez aprovados, são submetidos à revisão da outra.

Em pesquisa realizada na página eletrônica do Senado e da Câmara, buscou-se projetos de lei em trâmite que mencionam expressamente os termos “economia circular”, “simbiose industrial” e “ecologia industrial”.⁶⁸

A pesquisa não apresentou nenhum resultado para os termos “simbiose industrial” e “ecologia industrial”. Com relação ao termo “economia circular”, apresentou cinco resultados no âmbito do Senado, sendo todos selecionados para análise. Dos 14 resultados obtidos no âmbito da Câmara, nove foram selecionados para fins de análise. Os motivos para as demais normas não terem sido selecionadas estão expostos em quadro no Apêndice 3. Importante observar que os resultados apresentam tanto projetos de lei que mencionam o termo no corpo da norma quanto os que o citam em sua justificativa. A seleção considerou o conteúdo e contribuição dos projetos avaliados.

O resultado da pesquisa é apresentado a seguir, em ordem cronológica decrescente, com resumo dos principais aspectos trazidos por cada projeto:

SENADO FEDERAL

Projeto de Lei nº 1202/2023

AUTORIA	DATA DE PUBLICAÇÃO
Senador Jader Barbalho (MDB/PA)	17 MAR 2023
OBJETO	
Institui o Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos, altera as Leis nº	

⁶⁸ A data de corte da pesquisa em 02 de Junho de 2023.

9.074, de 7 de julho de 1995, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e dá outras providências.

Projeto análogo ao PL 924/2022, em trâmite na Câmara dos Deputados.

PRINCIPAIS ASPECTOS

O PL define EC como: “ações integradas de gestão de resíduos que tenham como pressuposto reduzir, reaproveitar, reutilizar, reciclar e recuperar a energia da fração não reciclável dos resíduos sólidos, evitando-se assim a sua disposição em aterros” (art. 3, III).

Dentre os seus princípios e objetivos, prevê: 1) promover a EC mediante o incentivo da recuperação energética da fração não reciclável de resíduos sólidos; 2) buscar a mitigação das emissões de gases de efeito estufa mediante o desvio de biorresíduos de aterros; 3) reduzir o dano à saúde pública, aos recursos hídricos e ao meio ambiente mediante a adoção de tecnologias de recuperação energética de resíduos sólidos; 4) adotar as melhores práticas de gestão sustentável e integrada de resíduos sólidos, buscando a utilização das melhores tecnologias disponíveis e adequadas para as realidades locais e regionais, bem como 5) parceria com o setor privado, 6) estímulo ao desenvolvimento tecnológico e 7) criação de programas e regulamentos que viabilizem produção e comercialização desses combustíveis (art. 3º, I, IV, V, VI, IX, XII e XIII).

Importante pontuar o envolvimento do Poder Público proposto por meio do processo de licitação da atividade, venda da energia produzida em leilões públicos e contratação mínima da energia gerada (art. 7º).

O PL traz alterações à PNRS. Destaca-se: 1) obrigatoriedade de adotar a recuperação energética em Municípios com mais de 500 mil habitantes, se houver viabilidade técnica e econômica, 2) metas progressivas de redução da disposição de resíduos sólidos biodegradáveis em aterros, 3) incentivo fiscal para adoção da medida e sanções em caso de não cumprimento das metas (art. 10).

Projeto de Lei nº 2524/ 2022

AUTORIA	DATA DE PUBLICAÇÃO
Senador Jean Paul Prates (PT/RN)	7 DEZ 2022
OBJETO	
Estabelece regras relativas à economia circular do plástico; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, para dar coercitividade à nova Lei, tipificando condutas relativas ao seu	

descumprimento; e altera a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, para incluir as atividades das cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais.

PRINCIPAIS ASPECTOS

PL traz definições de termos como de cadeia produtiva, ciclo de vida do produto, economia circular, reuso, sistema de reciclagem e sistema de reuso (art. 2º). O PL traz a seguinte definição de EC: “modelo de transformação econômica que visa a estimular o uso sustentável dos recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição desde o design do produto até a sua comercialização e, após o uso pelo consumidor, por meio do retorno do produto e dos materiais utilizados às cadeias produtivas para novos ciclos de vida”.

Dentre seus objetivos, destaca-se: 1) evitar a geração de plástico, 2) prevenir e reduzir a poluição causada por esse material, 3) promover a transição para uma economia circular com modelos de negócios, produtos e materiais inovadores e sustentáveis, 4) encorajar a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, 5) promover o reuso, a reciclagem e outros tipos de valorização de resíduos de embalagens e produtos plásticos, e 6) estimular a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico (art. 2º).

Prevê, ainda, que geradores de resíduos plásticos devem observar os seguintes princípios da EC: 1) eliminação de produtos plásticos de uso único, 2) otimização do ciclo de vida de produtos, embalagens e componentes de plástico, 3) internalização dos custos ambientais e sociais na concepção e na produção de produtos fabricados com polímeros plásticos, visando à circularidade do material, 4) inovação de materiais e modelos de negócio para garantir a efetiva circularidade dos produtos plásticos (art. 4º).

O PL estabelece prazo para suspensão da fabricação e comercialização de determinados produtos de plástico de uso único e para substituição das embalagens disponíveis no mercado por aquelas que possam ser retornáveis ou recicláveis ou feitas de materiais compostáveis (art. 5º e art. 8º).

E prevê incentivos e créditos tributários para atividades relacionadas ao seu cumprimento, dentre as quais a inclusão dos catadores na Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (art. 11, 12 e 15).

Por outro lado, faz referência a sanções aplicáveis em caso de descumprimento, trazendo proposta de alteração da lei criminal (art. 14).

Quanto à transparência e comunicação, o PL determina: 1) informação nas embalagens sobre o percentual reciclado, 2) campanhas de sensibilização dos consumidores, e 3)

relatórios anuais públicos comprovando atendimento das metas (art. 6º).

Fica pendente de regulamentação as metas de reciclagem, reuso e composição de embalagens plásticas (art. 6º, §1º).

Projeto de Lei nº 1876/2022

AUTORIA	DATA DE PUBLICAÇÃO
Comissão de Meio Ambiente	5 JUL 2022
OBJETO	
Altera a Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, para instituir o Regime Fiscal Verde.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
Determina a concessão de benefícios tributários e incentivos fiscais pela União aos investimentos para a economia circular, entendidos como aqueles que “mantém o fluxo circular dos recursos, por meio da adição, retenção ou recuperação de seus valores e regeneração do ecossistema, bem como contribui para o desenvolvimento sustentável”. Atividades que se enquadram nesse conceito serão definidas por ato do Ministério da Economia (art. 2º).	

Projeto de Lei nº 1874/2022

AUTORIA	DATA DE PUBLICAÇÃO
Comissão de Meio Ambiente	5 JUL 2022
OBJETO	
Institui a Política Nacional de Economia Circular e altera a Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, a Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para adequá-las à nova política.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
PL traz definições de termos como ciclo de vida, circularidade, recondicionamento, recuperação de valor, redução pelo design, remanufatura, reparo e reuso. Define EC como:	

“sistema econômico que mantém o fluxo circular dos recursos, por meio da adição, retenção ou recuperação de seus valores e regeneração do ecossistema, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável” (art. 2º, IV).

Os objetivos da política são: 1) promover a gestão estratégica, o mapeamento e o rastreamento dos estoques e fluxos dos recursos no território nacional, 2) promover novos modelos de negócios baseados em critérios de circularidade e suas soluções, 3) fortalecimento das cadeias de valor por meio da adição, retenção e recuperação do valor dos recursos, 4) incentivo à pesquisa, desenvolvimento e inovação para a promoção da circularidade, 5) conscientização da sociedade sobre o melhor uso de recursos, produtos e materiais, 6) estímulo à oferta de soluções em economia circular, 7) incentivo às atividades voltadas para a economia circular como estratégia de desenvolvimento econômico e social do País (art. 3º).

Dentre seus princípios, destaca-se: 1) eliminação de resíduos e poluição, 2) manutenção do valor pelo maior tempo possível, 3) resiliência ecossistêmica e regeneração dos sistemas naturais, 4) pensamento sistêmico na gestão de recursos, levando em consideração a perspectiva de ciclo de vida, 5) minimização da extração de recursos não renováveis e a gestão de recursos renováveis para regenerar e aumentar o valor ao longo do tempo, 6) a rastreabilidade de estoques e fluxos de recursos para manutenção do fluxo circular, 7) incentivo ao consumo sustentável (art. 4º).

Seus instrumentos incluem fórum de discussão, planos nacionais e estaduais, compras públicas sustentáveis, financiamento de tecnologia e inovação, incentivos fiscais, educação sobre circularidade e o direito de reparar, que visa promover o conserto dos produtos, a preços justos, em vez de sua substituição (art. 5º).

O PL prevê que o fórum teria representação paritária do setor público, empresarial e sociedade civil (art. 7º).

No que diz respeito às compras públicas, altera a lei de licitações (Lei 14.133/2021) para incluir dispositivo específico sobre incorporação de requisitos de sustentabilidade no processo licitatório e ampliação dos critérios de preferência para bens manufaturados ou eficientes no uso de energia, água ou materiais, além de reciclados, recicláveis e biodegradáveis (art. 11).

Altera a Lei 10.332/2001 para incluir estímulo ao desenvolvimento tecnológico e inovação para promoção da economia circular e destinar 30% dos recursos do programa para esse objetivo (art. 13).

Altera Lei 12.351/2010 para destinar 20% do rendimento do Fundo Social - constituído de recursos oriundos da exploração de petróleo e gás natural - para desenvolvimento de

atividades voltadas para economia circular (art. 14).

Prevê, ainda, a criação de um depositório de dados e informações de natureza pública para embasar e suportar análises de ciclo de vida de produtos, com as metodologias a serem utilizadas (art. 16).

E cria o Mecanismo de Transição Justa para apoio aos setores e regiões mais afetados pelo avanço da economia circular (art. 18 e 19).

Projeto de Lei nº 3967/2021

AUTORIA	DATA DE PUBLICAÇÃO
Senadora Maria Eliza (MDB/RO)	10 NOV 2021
OBJETO	
Institui a Política Nacional de Economia Circular e o Selo Produto Economicamente Circular. Projeto análogo ao PL 1755/2022, em trâmite na Câmara dos Deputados.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
Define EC como: “sistema de produção e consumo que viabiliza a reutilização, o reaproveitamento, a reparação, o acondicionamento e a reciclagem de materiais e produtos” (art. 2º). Estabelece como seus princípios: 1) redução dos materiais, insumos e resíduos dos processos produtivos; 2) direito à informação e a transparência nas relações de consumo, 3) responsabilidade ambiental compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, 4) eficiência no uso dos recursos naturais, e 5) desenvolvimento econômico associado a boas práticas de produção e consumo (art. 3º). Dentre seus objetivos, destaca-se: 1) reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva nacional, 2) premiar boas práticas, 3) reduzir os custos sociais, ambientais e econômicos da disposição final de resíduos, e 4) promover transparência sobre os custos ambientais de produtos e serviços (art. 4º). Como seus instrumentos, prevê: 1) análise de ciclo de vida, 2) sistema de logística reversa, 3) selo de produto economicamente circular, 4) incentivos fiscais, entre outros, e pagamento por serviços ambientais, 5) investimento em pesquisa e desenvolvimento tecnológico (art. 5º). Institui o Selo de Produto Economicamente Circular, com o objetivo de estimular práticas de	

produção e consumo sustentáveis e desestimular o consumo de bens que não atendam aos princípios da economia circular, da sustentabilidade ambiental e da equidade social (art. 6º).

Indica alguns critérios e modalidades para concessão do selo, que incluem procedimentos para a redução do uso de materiais e impactos ambientais relacionados, mas ficam pendentes de regulamentação (art. 6º, § 1º).

O uso do selo deverá ser autorizado por organismos creditados pelo Inmetro, terá prazo de validade e estará sujeito à reavaliação periódica a serem estabelecidos em regulamento, e poderá ser suspenso nas hipóteses previstas na lei (art. 6º, § 3º, § 5º e § 6º).

CÂMARA DOS DEPUTADOS

Projeto de Lei nº 1842/2023

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Samuel Viana	12 ABRIL 2023
OBJETO	
Altera dispositivos da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Proteção e Defesa do Consumidor), com a finalidade de assegurar ao consumidor o direito à economicidade no reparo de produtos e serviços, e dispõe sobre a Política Nacional de Incentivo à Reparabilidade, destinada aos eletrodomésticos e eletroeletrônicos fabricados ou comercializados em território nacional.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
O PL traz as seguintes alterações ao Código de Proteção e Defesa do Consumidor (CDC): 1) inclusão do direito básico do consumidor à economicidade do reparo de produtos e serviços, incluindo os seus componentes e acessórios, durante o prazo estimado de vida útil; 2) dever do fornecedor de informar na oferta e apresentação dos produtos o prazo estimado de vida útil e o grau de reparabilidade, bem como de fornecer informações sobre componentes que não podem ser substituídos ou de difícil reparação nos produtos eletrodomésticos e eletroeletrônicos; 3) fica vedado e considerado prática abusiva omitir informações necessárias ao reparo de produtos e serviços, inclusive sobre os respectivos componentes e acessórios (art. 2º, 3º, 4º). Institui a Política Nacional de Incentivo à Reparabilidade, que tem como objetivo “fomentar o compromisso dos fornecedores com a disponibilização, para o consumidor, de meios	

acessíveis e economicamente viáveis para a realização de reparo de eletrodomésticos e eletroeletrônicos fabricados ou comercializados em território nacional” (art. 5º).

Prevê a implementação de um programa de certificação que com selo indicativo do grau de reparabilidade para cada produto, de acordo com os critérios mínimos estipulados no PL (art. 6º), que é de adesão obrigatória para os fornecedores de eletrodomésticos e eletroeletrônicos fabricados ou comercializados em território nacional, sob pena das sanções previstas no CDC (art. 8º). O grau de reparabilidade mínimo e máximo para eletrodomésticos e eletroeletrônicos ser definido pelo Poder Executivo em regulação específica (art. 6º, §2º), seguido da definição de um plano de metas para sua progressiva evolução (art. 6º, §3º).

Para fins do PL, considera-se grau de reparabilidade “a medida da possibilidade de reparo do produto durante o prazo estimado de sua vida útil, incluindo características como facilidade de desmontagem e disponibilidade de peças de reposição, de informações e de equipamentos necessários à execução do serviço.” (art. 6º, §1º).

Fica pendente de regulamentação a definição das diretrizes e parâmetros para a implementação da política proposta, bem como dos demais, critérios, requisitos, condições, meios e instruções para a adequada execução do programa de certificação. (art. 8º)

Projeto de Lei nº 2838/2022

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Zé Silva	22 NOV 2022
OBJETO	
Estabelece normas e diretrizes para o desenvolvimento e aplicação da Taxonomia Ambiental e Social de atividades econômicas, projetos de infraestrutura e tecnologias para fins de destinação de incentivos econômicos, fiscais e creditícios e outras providências.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
O PL prevê a classificação de atividades econômicas, projetos e tecnologias de acordo com impactos ambientais e sociais positivos ou negativos. (art.1º) Dentre suas finalidades, destaca-se o “direcionamento de benefícios fiscais e creditícios para atividades com impactos positivos e redução gradual ou extinção de benefícios fiscais e creditícios para atividades com impactos negativos” (art.1º, §1º, ‘a’). Segundo o PL, os critérios de classificação devem considerar a natureza e o grau de eficiência ambiental ou social da atividade, com base em indicadores pré-estabelecidos, que	

considerem todo o seu ciclo de vida (art. 2º).

O PL estabelece nove indicadores ambientais, quais sejam: I - natureza e volume de resíduos sólidos gerados (destacando-se os resíduos tóxicos), em proporção à produção; II - natureza e volume de efluentes líquidos, em proporção à produção; III - natureza e volume de emissões atmosféricas poluentes, em proporção à produção; IV - emissões de gases com efeito estufa, em proporção à produção; V - fonte/matriz energética; VI - eficiência energética; VII - eficiência no uso de água; VIII - sustentabilidade na seleção e eficiência no uso de matéria-prima ou insumos; e IX - impactos na indução de desmatamentos ilegais e na biodiversidade local/regional (art. 3º). E dez indicadores sociais (art. 4º).

O PL prevê ainda sete níveis de classificação, de acordo com o saldo dos impactos ambientais e / ou sociais, considerando os indicadores previstos (art. 6º).

A construção da taxonomia de diferentes atividades será realizada a partir da elaboração de minutas e submissão à consulta pública para ampla participação da comunidade científica, entes públicos, setor produtivo e financeiro, entre outras partes interessadas (art. 7º).

O PL prevê que a taxonomia verde deve ser regulada pelo CONAMA, e que a regulação deve iniciar por atividades que notoriamente trazem mais benefícios ambientais e sociais e por aquelas com mais impactos negativos (art. 8º e 10º).

Dispõe também sobre a necessidade de alinhamento com outras políticas públicas, como zoneamento, redução de emissão de GEE e outros poluentes e de proteção da biodiversidade (art. 5º e 11º).

Estabelece o prazo de um ano para sua regulamentação (art. 12º).

Projeto de Lei nº 1755/2022

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
José Nelto (PP-GO)	24 JUN 2022
OBJETO	
Institui o Programa de Incentivo à Economia Circular. Projeto análogo ao PL 3967/2021, em trâmite no Senado Federal.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
O PL define EC como “sistema de produção e consumo que propicie o reaproveitamento, a reparação, o acondicionamento e a reciclagem de materiais e produtos” (art. 2º).	

Estabelece quatro requisitos da Política de Economia Circular, quais sejam: I - a redução dos materiais, insumos e resíduos dos processos produtivos; II - o direito a transparência das informações nas relações de consumo; III - a responsabilidade ambiental compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; IV - o desenvolvimento econômico associado a boas práticas de produção e consumo (art. 3º).

Prevê os cinco intuitos dessa política: I - reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva; II - estimular a economia da reciclagem; III - premiar boas práticas de produção e de oferta de serviços; IV - reduzir os custos sociais, ambientais e econômicos da disposição final de resíduos; V - introduzir nos consumidores a noção de responsabilidade ambiental de suas escolhas; VI - promover a transparência sobre os custos ambientais dos produtos e serviços (art. 4º).

E os instrumentos para sua implementação: I - a avaliação do ciclo de vida dos produtos; II - os sistemas de logística reversa previstos na PNRS; III - o Selo Produto Economicamente Circular; IV - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; e V - o pagamento por serviços ambientais (art. 5º).

Institui, ainda, o Selo Produto Economicamente Circular, com o objetivo de estimular práticas de produção e consumo sustentáveis, e dispõe sobre as modalidades e critérios para concessão de autorização para o seu uso, que abarca as fases de produção e consumo dos produtos e de destinação dos resíduos gerados, e será definida em regulamento (art. 6º).

Os resultados da adoção da política serão medidos a cada cinco anos para averiguação da necessidade de adequação e revisão (art. 7º).

Projeto de Lei nº 924/2022

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Federal Geninho Zuliani (União/SP)	13 ABRIL 2022
OBJETO	
Institui o Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos, altera as Leis nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e dá outras providências. Projeto análogo ao PL 1202/2023, em trâmite no Senado Federal.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	

O PL define EC como “ações integradas de gestão de resíduos que tenham como pressuposto reduzir, reaproveitar, reutilizar, reciclar e recuperar a energia da fração não reciclável dos resíduos sólidos, evitando-se assim a sua disposição em aterros.” (art. 3º, III)

A PNRE estabelece como seus objetivos e princípios do: I - promover a Economia Circular mediante o incentivo da recuperação energética da fração não reciclável de resíduos sólidos; II – incentivar, financiar e promover a estruturação de processos licitatórios para concessões municipais de manejo de resíduos, mediante consórcios ou blocos regionais, com a criação de tarifa suficiente para viabilizar a recuperação energética de resíduos sólidos; III – promover leilões públicos para a venda da energia elétrica gerada pelas usinas de recuperação energética de resíduos sólidos; IV – buscar a mitigação das emissões gases de efeito estufa mediante o desvio de biorresíduos de aterros; V – reduzir o dano à saúde pública, aos recursos hídricos e ao meio ambiente mediante a adoção de tecnologias de recuperação energética de resíduos sólidos; VI – adotar as melhores práticas de gestão sustentável e integrada de resíduos sólidos em todo o território nacional, buscando a utilização das melhores tecnologias disponíveis e adequadas para as realidades locais e regionais; VII – incentivar a ampliação da geração de energia limpa e renovável por meio de resíduos sólidos na matriz energética; VIII – ampliar e garantir a participação social das cooperativas de catadores de recicláveis em projetos de recuperação energética de resíduos sólidos; IX – buscar cooperação com o setor privado e financiamento para viabilizar projetos de recuperação energética de resíduos sólidos; X – desenvolver critérios técnicos para avaliar a redução de emissões de gases de efeito estufa e a respectiva precificação dos créditos de carbono das usinas de recuperação energética de resíduos sólidos; XI - fomentar o aproveitamento energético e de materiais de resíduos sólidos por meio da sua recuperação energética, como forma de geração de emprego e desenvolvimento social; XII – estimular a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias nacionais de recuperação energética de resíduos sólidos; XIII – criação de programas e regulamentos para viabilizar a produção, processamento, comercialização, importação e exportação de Combustíveis Derivado de Resíduos – CDR; XIV – incentivar a autoprodução e geração distribuída a partir de usinas de resíduos sólidos urbanos, mediante concessões conjuntas com a eletromobilidade (art. 3º).

O PL estabelece orientações para implementação da política, como o papel da União e os procedimentos a serem adotados (art.5º, 6º, 7º).

Prevê, ainda, alterações: 1) em dispositivo sobre concessões municipais para usina de recuperação energética de resíduos na lei de concessões e permissões públicas (Lei 9074/1995); 2) inclusão de dispositivo sobre redução de alíquota da contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes sobre a receita bruta decorrente da compra e venda de

resíduos, energia elétrica, biocombustíveis ou outros insumos decorrentes do processo de recuperação energética de resíduos sólidos (Lei 10865/2004); e 3) adaptações na PNRS, que incluem meta de redução da quantidade de resíduos sólidos biodegradáveis destinados a aterros e restrição orçamentária em caso de não cumprimento, bem como incentivos fiscais e linhas de financiamento para atender a projetos que promovam a recuperação energética a partir de resíduos sólidos (Lei 12305/2010) (art. 8º, 9º, 10º).

Projeto de Lei nº 4516/2021

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Federal Tabata Amaral Deputado Federal Felipe Rigoni	16 DEZ 2021
OBJETO	
Altera a Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, para consolidar o incentivo à emissão de debêntures destinadas a projetos de investimento em desenvolvimento sustentável (debêntures verdes).	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
Altera o artigo 2º para especificar que os projetos de investimento em desenvolvimento devem ser “sustentáveis” e acrescentar um parágrafo especificando quais seriam esses projetos: “I – geração, transmissão e distribuição de energia renovável de baixo carbono; II – eficiência energética; III – prevenção e controle de poluição; IV – proteção de ecossistemas, recuperação de áreas degradadas e restauração de recursos ambientais; V – agropecuária sustentável de baixo carbono; VI – transporte limpo e de baixo carbono; VII – gestão sustentável de recursos hídricos; VIII – infraestrutura sustentável de saneamento básico, incluindo sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de águas pluviais e drenagem urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos; IX – gestão e gerenciamento de resíduos sólidos para sua destinação ambientalmente adequada, incluindo projetos de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético, além de outras destinações admitidas pelos órgãos competentes; X – adaptação, preparação e resposta às mudanças climáticas; XI – modelos de produção e consumo de economia circular, que envolve a partilha, a reutilização, a reparação e a reciclagem de materiais e produtos existentes, de forma a aumentar o seu ciclo de vida; XII – sistemas construtivos ambientalmente sustentáveis.” (art. 2º)	

Projeto de Lei nº 3865/2021

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Federal Arnaldo Jardim	03 NOV 2021
OBJETO	
Institui o Programa de Incentivo à Produção e ao Aproveitamento de Biogás, de Biometano e de Coprodutos Associados - PIBB e dá outras providências.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
O PL prevê entre seus princípios a economia circular - mediante a otimização de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade, tanto no ciclo técnico quanto no biológico – e a ecoeficiência - por meio do fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços decorrentes da exploração, do transporte e da comercialização de biomassa, do biogás e do biometano (art.5º, II e III). Seus objetivos incluem estimular o aproveitamento da biomassa para produção de energia, química verde e materiais renováveis; reduzir os impactos ambientais negativos provenientes das atividades da agroindústria e disposição de resíduos do saneamento; e auxiliar no atingimento das metas de redução da emissão de GEE (art. 6º, I, II, VI, XII). A implementação do programa conta com incentivos tributários e créditos de juros diferenciados (art. 8º). O PL traz diretrizes para contratação da energia gerada e adaptações a leis que regulamentam a comercialização de energia elétrica (art. 12, 14, 15, 16).	

Projeto de Lei nº 2646/2020

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Federal João Maia	15 MAIO 2020
OBJETO	
Dispõe sobre as debêntures de infraestrutura, altera a Lei nº 9.481, de 13 de agosto de 1997, a Lei nº 11.478, de 29 de maio de 2007, a Lei nº 11.312, de 27 de junho de 2006, a Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011 e a Lei nº 12.712, de 30 de agosto de 2012 e dá outras providências.	

PRINCIPAIS ASPECTOS
O PL estabelece condições para emissões de debêntures para projetos de infraestrutura, e prevê condições diferenciadas para aqueles considerados relacionados ao desenvolvimento sustentável (art. 6º, §1º). Dentre os projetos elencados como tais, destaca-se: “produtos, tecnologias e processos de produção ecoeficientes e/ou adaptados à economia circular, como desenvolvimento e introdução de produtos ambientalmente mais favoráveis, com rótulo ecológico ou certificação ambiental, embalagem e distribuição eficiente de recursos.” (art. 6º, §3º, X)

Projeto de Lei nº 2193/2020

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Federal Mario Heringer (PDT / MG)	27 ABRIL 2020
OBJETO	
Institui a Política Federal do Biogás e do Biometano.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
O PL busca a gestão ecoeficiente de resíduos, a geração de combustíveis renováveis e o desenvolvimento do mercado consumidor de biogás, biometano e biofertilizantes (art 1º). Dentre os seus objetivos, destaca-se “fomentar uma economia circular na gestão de resíduos e produção de alimentos” (art. 2º, V). Prevê 50% de redução na alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados para (1) empresas dedicadas à produção de biogás e biometano que adquirirem equipamentos para execução dessa atividade; (2) empresas dedicadas à conversão de biogás em biometano e à compressão de biometano que adquirirem equipamentos para execução dessa atividade; (3) empresas dedicadas à injeção de biometano em gasodutos que adquirirem equipamentos para execução dessa atividade; e (4) empresas de transporte público coletivo que adquirirem ônibus movidos exclusivamente a gás (natural ou biometano) (art. 4º, 6º, 7º, 9º). E ainda crédito presumido da Contribuição para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/PASEP) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Esse crédito também se aplica em casos de utilização de biogás e biometano e os demais resíduos no seu processo de fabricação para	

geração de energia ou calor empregados na fabricação de produto (art. 5º).

Já as operações de financiamento ao processo produtivo do produtor de biogás e biometano terão subvenção econômica por meio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, sob a modalidade de equalização de taxas de juros e outros encargos financeiros (art. 8º).

As despesas e renúncias de receitas decorrentes do disposto no projeto de lei serão supridas pela Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, voltado ao financiamento de projetos ambientais relacionados à indústria de petróleo e gás (art. 12).

Projeto de Lei nº 10.504/2018

AUTORIA	DATA DE APRESENTAÇÃO
Deputado Federal Carlos Sampaio (PSDB/SP)	03 JULHO 2018
OBJETO	
Institui o Programa Nacional de Banimento dos Plásticos de Uso Único até o ano de 2030 – PNBP 2030 e dá outras providências.	
PRINCIPAIS ASPECTOS	
O PL define como plástico de uso único “os artigos fabricados total ou parcialmente a partir de plástico e que não são concebidos, projetados ou colocados no mercado para perfazer múltiplas rotações no seu ciclo de vida, mediante a sua devolução ao produtor para reciclagem ou a sua reutilização para o mesmo fim para o qual foi concebido.” (art. 1º, PU) Dentre os princípios do PL, destaca-se: 1) a visão sistêmica, na gestão dos resíduos plásticos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; e 2) desenvolvimento sustentável (art. 2º, III, IV). E entre seus objetivos: 1) estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; 2) adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; 3) incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; 4) estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto, e 5) prioridade, nas aquisições e contratações governamentais de produtos reciclados, recicláveis ou sustentáveis (art. 3º, III, IV, V, VIII, X). O PL prevê a organização e manutenção pelos entes federativos de um sistema de	

informações sobre gestão de plástico (art.4º).

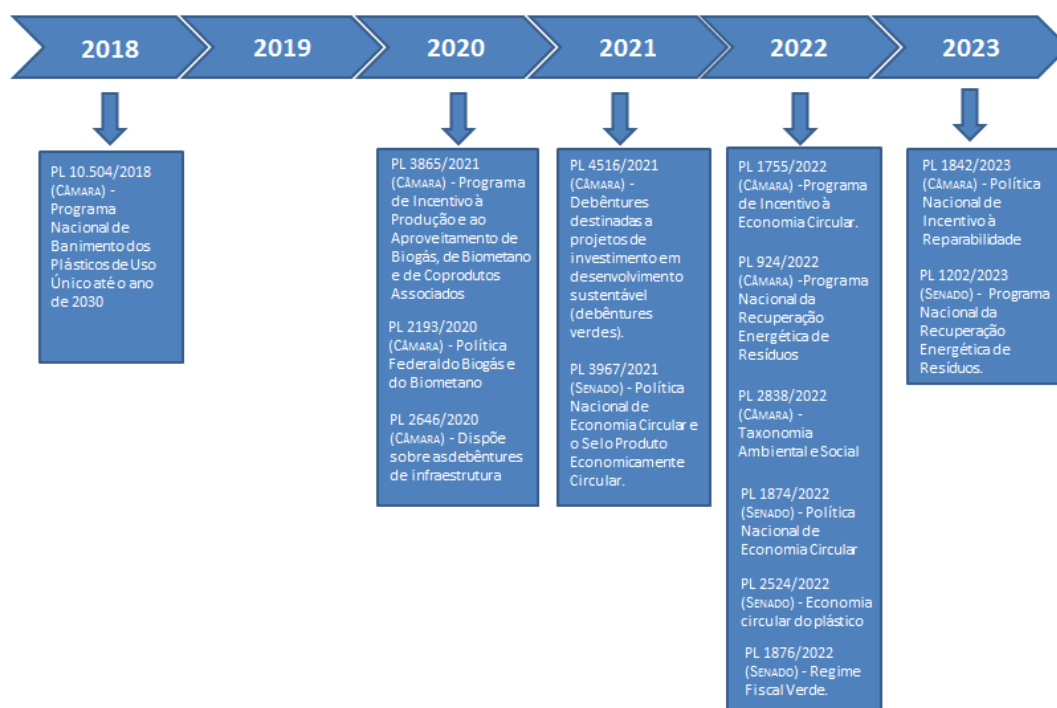
Dispõe sobre seus instrumentos - que incluem incentivos fiscais, financeiros e creditícios; fundos; e acordos setoriais – bem como as seguintes medidas para sua concretização: I - a redução progressiva do consumo; II - a concepção de novos produtos, mais sustentáveis; III - os programas de rotulagem; IV - a responsabilidade alargada do produtor; V - o estímulo à coleta seletiva; VI - a sensibilização dos consumidores (art. 5º, 6º)

Considerações

O resultado da pesquisa demonstra que os primeiros projetos de lei a mencionar expressamente “economia circular” no corpo da proposição foram apresentados em 2020, o que demonstra que a discussão do tema nessa esfera é recente.⁶⁹

O quadro a seguir apresenta as propostas que foram apresentadas ao longo dos anos:

Figura 6: Linha do Tempo



Fonte: Elaboração própria.

⁶⁹ Importante observar que a Lei nº 13.898/2019 faz menção ao termo “economia circular”.

Dos projetos em trâmite, há aqueles que abordam o tema economia circular em profundidade e propõem políticas específicas, outros que propõem medidas visando sua promoção e a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis, uns que tem como objetivo dar respaldo por meio da concessão de benefícios tributários ou de crédito, ou ainda da instituição de certificações, e há projetos que apenas a mencionam em suas justificativas.

O subcapítulo a seguir apresenta o resultado da análise comparativa dos projetos de lei selecionados, bem como a inter-relação que foi identificada entre eles.

6.5. Análise da inter-relação entre os projetos de lei

Se por um lado a pesquisa apresentou 14 resultados selecionados, os temas abordados nas proposições selecionadas podem ser classificados em cinco categorias distintas, quais sejam: 1) economia circular, 2) uso de plástico, 3) reuso de resíduos ou biomassa, 4) classificações / certificações de projetos, e 5) incentivos financeiros.

Uma vez assimilados os objetos dos projetos selecionados, estes foram avaliados na íntegra para se compreender como as propostas que estão em trâmite se relacionam, sendo identificadas eventuais redundâncias, complementaridade, lacunas e contradições. A análise realizada não pretende ser exaustiva. O objetivo era contrapor seus termos para mapear o contexto em que a discussão sobre economia circular está inserida. A análise dos projetos de lei que tratam especificamente sobre o tema foi feita em detalhe e os resultados serão apresentados adiante.

A seguir, o Quadro 10 apresenta os projetos de lei identificados pelos temas que abordam e o Quadro 11 apresenta a análise da inter-relação entre os projetos.

Quadro 10: Projetos de Lei por Temas Relacionados

TEMAS	PROJETOS DE LEI
ECONOMIA CIRCULAR	PL 1874/2022 (SENADO) - Institui a Política Nacional de Economia Circular e altera a Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, a Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para adequá-las à nova política.

(continua)

(continuação) Quadro 10: Projetos de Lei por Temas Relacionados

ECONOMIA CIRCULAR	PL 3967/2021 (SENADO) - Institui a Política Nacional de Economia Circular e o Selo Produto Economicamente Circular. PL 1755/2022 (CÂMARA) - Institui o Programa de Incentivo à Economia Circular.
USO DE PLÁSTICO	PL 2524/2022 (SENADO) - Estabelece regras relativas à economia circular do plástico; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, para dar coercitividade à nova Lei, tipificando condutas relativas ao seu descumprimento; e altera a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, para incluir as atividades das cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais. PL 10.504/2018 (CÂMARA) - Institui o Programa Nacional de Banimento dos Plásticos de Uso Único até o ano de 2030 – PNBp 2030 e dá outras providências.
REUSO DE RESÍDUOS OU BIOMASSA	PL 1202/2023 (SENADO) - Institui o Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos, altera as Leis nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e dá outras providências. PL 924/2022 (CÂMARA) - Institui o Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos, altera as Leis nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e dá outras providências PL 3865/2021 (CÂMARA) - Institui o Programa de Incentivo à Produção e ao Aproveitamento de Biogás, de Biometano e de Coprodutos Associados - PIBB e dá outras providências. PL 2193/2020 (CÂMARA) - Institui a Política Federal do Biogás e do Biometano.

(continua)

(continuação) Quadro 10: Projetos de Lei por Temas Relacionados

CLASSIFICAÇÕES / CERTIFICAÇÕES DE PROJETOS	PL 1842/2023 (CÂMARA) - Altera dispositivos da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Proteção e Defesa do Consumidor), com a finalidade de assegurar ao consumidor o direito à economicidade no reparo de produtos e serviços, e dispõe sobre a Política Nacional de Incentivo à Reparabilidade, destinada aos eletrodomésticos e eletroeletrônicos fabricados ou comercializados em território nacional. PL 2838/2022 (CÂMARA) - Estabelece normas e diretrizes para o desenvolvimento e aplicação da Taxonomia Ambiental e Social de atividades econômicas, projetos de infraestrutura e tecnologias para fins de destinação de incentivos econômicos, fiscais e creditícios e outras providências. TAMBÉM ABORDA O TEMA: PL 1755/2022 (CÂMARA) - Institui o Programa de Incentivo à Economia Circular. PL 3967/2021 (SENADO) - Institui a Política Nacional de Economia Circular e o Selo Produto Economicamente Circular.
INCENTIVOS FINANCEIROS	PL 1876/2022 (SENADO) - Altera a Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, para instituir o Regime Fiscal Verde. PL 4516/2021 (CÂMARA) - Altera a Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, para consolidar o incentivo à emissão de debêntures destinadas a projetos de investimento em desenvolvimento sustentável (debêntures verdes).

(continua)

(continuação) Quadro 10: Projetos de Lei por Temas Relacionados

INCENTIVOS FINANCEIROS	PL 2646/2020 (CÂMARA) - Dispõe sobre as debêntures de infraestrutura, altera a Lei nº 9.481, de 13 de agosto de 1997, a Lei nº 11.478, de 29 de maio de 2007, a Lei nº 11.312, de 27 de junho de 2006, a Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011 e a Lei nº 12.712, de 30 de agosto de 2012 e dá outras providências.
------------------------	---

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 11: Inter-relação entre Projetos de Lei

REDUNDÂNCIA
Como demonstrado no Quadro 10, há PLs que dispõem sobre o mesmo tema e estão tramitando em paralelo. Abaixo são apresentadas as considerações sobre os projetos analisados: • ECONOMIA CIRCULAR: os PLs 3967/2021 e 1755/22 trazem diferenças mínimas em suas redações, e estão em trâmite em casas distintas. Comparado com esses PLs, o PL 1874/2022 traz conceitos e instrumentos de forma mais robusta para implementação da EC. O Quadro 12 traz a comparação entre as normas. • USO DE PLÁSTICO: ambos os PLs 10504/2018 e 2524/2022 dispõem sobre eliminação / banimento de plástico de uso único, mas apresentam abordagens, propostas e metas distintas. • REUSO DE RESÍDUOS OU BIOMASSA: os PL 1202/2023 e PL 924/2022 trazem diferenças mínimas em suas redações, e estão em trâmite em casas distintas. O PL 3865/2021 está apensado ao PL 2193/2020, ou seja, as proposições tramitam em conjunto. • CLASSIFICAÇÕES / CERTIFICAÇÕES DE PROJETOS: apesar de terem objetos e propostas distintas, os PL 1842/2023, PL 2838/2022 e os PLs 3967/2021 e 1755/2022 propõe diferentes formas de classificação / certificação de projetos ou produtos, de acordo com sua reparabilidade, sustentabilidade e circularidade, respectivamente. Excesso de certificações pode tornar o processo oneroso e burocrático.

(continua)

(continuação) Quadro 11: Inter-relação entre Projetos de Lei

REDUNDÂNCIA
• INCENTIVOS FINANCEIROS: apesar das abordagens serem diferentes, ambos os PL 4516/2021 e PL 2646/2020 dispõem sobre emissão de debêntures e propõem alterações na Lei 12431/2011 para consideração de projetos sustentáveis, dentre eles aqueles relacionados à economia circular e atividades relacionadas, na definição de alíquota do imposto de renda. As atividades listadas são equivalentes em sua maioria.
COMPLEMENTARIDADE
• ECONOMIA CIRCULAR: Os PLs não dispõem sobre nenhum setor ou produto específico. Dessa forma, os PLs sobre Uso de Plástico e Reuso de Resíduos ou Biomassa podem ser considerados complementares às políticas propostas.⁷⁰ O PL 1874/2022 prevê o direito do consumidor de reparar seus produtos, mas não se aprofunda no tema como o PL 1842/2023, que traz a proposta de alterações ao Código de Defesa do Consumidor quanto à economicidade do serviço e às informações que devem ser providas pelos fornecedores, bem como propõe programa de certificação para eletrodomésticos e eletroeletrônicos e indica seus critérios mínimos. • REUSO DE RESÍDUOS OU BIOMASSA: Apesar do PL 3865/2021 e PL 2193/2020 disporem sobre a mesma matéria, seus objetivos estão alinhados e seus focos são distintos: enquanto o PL 2193/2020 prevê benefícios tributários e de crédito para empresas que produzam/adquiram biogás e biometano, o PL 3865/2021 dispõe e traz alterações nas normas vigentes visando à incorporação dos produtos na matriz energética. • CLASSIFICAÇÕES / CERTIFICAÇÕES DE PROJETOS: Apesar do objeto do PL 2838/2022 não ser EC, o projeto traz indicadores ambientais para toda cadeia de produção que permeiam o tema. A definição de critérios objetivos, medição, monitoramento e classificação de atividades econômicas em seus diferentes graus de sustentabilidade contribuem para o avanço da agenda da EC.

(continua)

⁷⁰ Importante observar que está em negociação um acordo internacional contra a poluição causada pelo plástico. De acordo com informações obtidas no sítio eletrônico da PNUMA, “uma mudança para uma economia circular pode reduzir o volume de plásticos que entram nos oceanos em mais de 80% até 2040; reduzir a produção de plástico virgem em 55%; economizar US\$ 70 bilhões para os governos até 2040; reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 25%; e criar 700.000 empregos adicionais – principalmente no sul global.” Disponível em <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/historic-day-campaign-beat-plastic-pollution-nations-commit-develop>. Acesso em 06/07/2023.

(continuação) Quadro 11: Inter-relação entre Projetos de Lei

COMPLEMENTARIDADE
• INCENTIVOS FINANCEIROS: O PL 1876/2022, que institui o Regime Fiscal Verde, é mais genérico - e de certa forma mais abrangente - que os PL 4516/2021 e PL 2646/2020, que dispõem sobre condições para emissão de debêntures e o imposto de renda incidente, entre outras providências trazidas pelo PL 2646/2020.
CONTRADIÇÃO
• REUSO DE RESÍDUOS OU BIOMASSA: Os PL 1202/2023 e PL 924/2022 dispõem sobre recuperação energética de resíduos sólidos, o que inclui biomassa. Não obstante, o foco dos PLs está nas empresas que fazem a gestão dos resíduos, enquanto o PL 2193/2020 menciona “empresas” e o PL 3865/2021 traz um escopo mais amplo com “produtores rurais, cooperativas agroindustriais, indústrias, empresas ou consórcios”. O PL 924/2022 prevê que a ANEEL vai definir os critérios de participação na licitação, enquanto o PL 1202/2023 e o PL 3865/2021 trazem propostas de contratações mínimas distintas. Os PL 1202/2023 e PL 924/2022 propõem uma redução de alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados distinta da proposta pelo PL 2193/2020. PL 1202/2023 traz metas de redução de resíduos sólidos biodegradáveis dispostos em aterros distintas do PL 924/2022, adiando em seis anos os prazos propostos.
LACUNA
• ECONOMIA CIRCULAR: As lacunas identificadas e propostas de aprimoramento serão endereçadas no Subcapítulo 6.6. • USO DE PLÁSTICO: os PLs 10504/2018 e 2524/2022 não preveem nenhuma ação ou incentivo para combater a poluição de plástico já existente, de modo a regenerar o meio ambiente impactado.

(continua)

(continuação) Quadro 11: Inter-relação entre Projetos de Lei

LACUNA
• REUSO DE RESÍDUOS OU BIOMASSA: A PNRS impõe como requisito para recuperação energética de resíduos que seja “comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental”, o que é corroborado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Os PLS 1202/2023 e 924/2022 não ressaltam a importância de cumprir com esse requisito, não indicam que o “tratamento do resíduo” deve ser prioritário ao seu aproveitamento energético, e não fazem menção às portarias que já regulamentam o tema. Importante observar que o aproveitamento energético é considerado como a última alternativa na hierarquia da circularidade.⁷¹ • CLASSIFICAÇÕES / CERTIFICAÇÕES DE PROJETOS: O PL 2838/2022 não traz indicadores ambientais relacionados ao 1) volume de matéria-prima, insumos e produtos recuperados ou recirculados utilizados no processo produtivo, 2) destinação dos resíduos sólidos gerados, e 3) volume de água utilizada/reutilizada.

Fonte: Elaboração própria.

6.6. Reflexão sobre oportunidades de aprimoramento

O objetivo deste item é 1) fazer uma análise comparativa entre os projetos de lei que propõem políticas sobre economia circular e definir um projeto como referência, e 2) com base na revisão bibliográfica feita sobre o tema, a análise das normas ambientais vigentes e dos projetos de lei selecionados para estudo, avaliar criticamente o projeto e fazer recomendações de aprimoramento.

⁷¹ OECD, 2019.

Parte 1:

Quadro 12: Comparação entre as proposições sobre Economia Circular

	PL 3967/2021 e PL 1755/2022	PL 1874/2022
DEFINIÇÃO	Definição mais específica quanto ao objetivo da EC. No entanto, incompleta por não abordar a “não geração” e “redução”, e não mencionar análise de ciclo de vida.	Definição mais genérica, que não especifica as ações relacionadas à operacionalização da EC. É positivo que traga a perspectiva de regeneração do ecossistema.
OBJETIVOS	Dentre seus objetivos, destaca-se: 1) reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva nacional, 2) premiar boas práticas, 3) reduzir os custos sociais, ambientais e econômicos da disposição final de resíduos, e 4) promover transparência sobre os custos ambientais de produtos e serviços.	Dentre os objetivos, destaca-se: 1) gestão dos estoques e fluxos de recursos, 2) fortalecimento das cadeias de valor, 3) incentivo à pesquisa e inovação, oferta de soluções, atividades e novos negócios voltados para EC, e 4) conscientização da sociedade sobre o melhor uso de recursos, produtos e materiais.
PRINCÍPIOS	Dentre seus princípios, destaca-se: 1) redução dos materiais, insumos e resíduos dos processos produtivos; 2) direito à informação e a transparência nas relações de consumo, 3) responsabilidade ambiental compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, 4) eficiência no uso dos recursos naturais, e 5) desenvolvimento econômico associado a boas práticas de produção e consumo.	Dentre seus princípios, destaca-se: 1) eliminação de resíduos e poluição, 2) manutenção do valor pelo maior tempo possível, 3) resiliência ecossistêmica e regeneração dos sistemas naturais, 4) pensamento sistêmico na gestão de recursos, levando em consideração a perspectiva de ciclo de vida, 5) minimização da extração de recursos não renováveis e a gestão de recursos renováveis para regenerar e aumentar o valor ao longo do tempo (...)

(continua)

(continuação) Quadro 12: Comparação entre as proposições sobre Economia Circular

	PL 3967/2021 e PL 1755/2022	PL 1874/2022
PRINCÍPIOS		(...) 6) a rastreabilidade de estoques e fluxos de recursos para manutenção do fluxo circular, 7) incentivo ao consumo sustentável.
INSTRUMENTOS	Como seus instrumentos, prevê: 1) análise de ciclo de vida, 2) sistema de logística reversa, 3) selo de produto economicamente circular, 4) incentivos fiscais, entre outros, e pagamento por serviços ambientais, 5) investimento em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Institui o Selo de Produto Economicamente Circular, com o objetivo de estimular práticas de produção e consumo sustentáveis e desestimular o consumo de bens que não atendam aos princípios da economia circular, da sustentabilidade ambiental e da equidade social.	Seus instrumentos incluem fórum de discussão, planos nacionais e estaduais, compras públicas sustentáveis, financiamento de tecnologia e inovação, incentivos fiscais, educação sobre circularidade e o direito de reparar, que visa promover o conserto dos produtos, a preços justos, em vez de sua substituição. Prevê, ainda, a criação de um depositório de dados e informações de natureza pública para embasar e suportar análises de ciclo de vida de produtos, com as metodologias a serem utilizadas. E cria o Mecanismo de Transição Justa para apoio aos setores e regiões mais afetados pelo avanço da economia circular.

(continua)

(continuação) Quadro 12: Comparação entre as proposições sobre Economia Circular

	PL 3967/2021 e PL 1755/2022	PL 1874/2022
INCENTIVOS	Prevê que normas de acesso a recursos federais devem incluir critérios que priorizem produtos detentores do Selo Produto Economicamente Circular, mas não propõe alterações específicas.	No que diz respeito às compras públicas, altera a lei de licitações (Lei nº 14.133/2021) para incluir dispositivo específico sobre incorporação de requisitos de sustentabilidade no processo licitatório e ampliação dos critérios de preferência para bens remanufaturados ou eficientes no uso de energia, água ou materiais, além de reciclados, recicláveis e biodegradáveis. Altera a Lei nº 10.332/2001, para incluir estímulo ao desenvolvimento tecnológico e inovação para promoção da economia circular e destinar 30% dos recursos do programa para esse objetivo. Altera a Lei nº 12.351/2010 para destinar 20% do rendimento do Fundo Social - constituído de recursos oriundos da exploração de petróleo e gás natural - para desenvolvimento de atividades voltadas para economia circular.

Fonte: Elaboração própria.

Considerações

Análise comparativa entre o disposto nos PLs 3967/2021 e 1755/2022 e no PL 1874/2022 indica que os princípios e objetivos dos primeiros estão incorporados no segundo. Não obstante, alguns instrumentos propostos não estão. Dentre os instrumentos previstos que não estão abarcados: 1) sistema de logística reversa é um instrumento da PNRS que já está em implantação, e de fato auxilia a transição para uma economia circular, 2) Selo Produto Economicamente Circular seria uma iniciativa interessante para dar transparência e conscientizar o consumidor, e 3) pagamento por serviços ambientais é regido por lei específica em vigor (Lei 14119/2021).

O PL 1874/2022, por sua vez, traz uma proposta mais robusta que engloba: definições relevantes para a agenda, criação de um fórum participativo para discussão e elaboração de planos de ações locais voltados para promoção da economia circular, geração de demanda por meio de inclusão de requisitos para compras públicas, promoção de pesquisa e inovação e alocação de recursos, criação de um sistema de informação e transparência e de um mecanismo de apoio para setores e trabalhadores que sejam afetados pelas mudanças almejadas.

Portanto, o PL 1874/2022 será utilizado como referência na elaboração do produto desta dissertação, qual seja: uma proposta de aprimoramento dessa proposição (Apêndice 4).

Parte 2:

Essa parte apresenta análise e sugestões de aprimoramento ao PL 1874/2022, com base na revisão de bibliografia, normas ambientais vigentes e projetos de lei realizada neste estudo.

Para amparar a proposta, o primeiro passo deve ser a definição de seu objeto. O Quadro 13 a seguir apresenta as diferentes definições de “economia circular” trazidas nas normas e projetos de lei avaliados:

Quadro 13: Comparação entre definição de EC previstas nas normas/projetos de lei

NORMA/PROJETO DE LEI	DEFINIÇÃO DE EC	PRINCIPAIS ASPECTOS
VIGENTE		
DECRETO 10.746/2021 - Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de Materiais Avançados	“ modelo de produção e de consumo que envolve a partilha, a reutilização, a reparação e a reciclagem de materiais e produtos existentes, de forma a aumentar o seu ciclo de vida ”.	Reconhece a EC como um modelo de produção e consumo. Não menciona “não geração” e “redução”. Abrange “materiais e produtos”. Objetiva aumentar o ciclo de vida.
PROJETOS DE LEI		
PL 1202/2023 (SENADO) - Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos PL 924/22 (CÂMARA) - Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos	“ações integradas de gestão de resíduos que tenham como pressuposto reduzir, reaproveitar, reutilizar, reciclar e recuperar a energia da fração não reciclável dos resíduos sólidos, evitando-se assim a sua disposição em aterros. ”	Limitada à gestão de resíduos. Não menciona a “não geração”. Foco na energia de sua fração não reciclável. Objetiva evitar disposição em aterros.
PL 2524/2022 (SENADO) - Economia Circular do Plástico	“modelo de transformação econômica que visa a estimular o uso sustentável dos recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição desde o design do produto até a sua comercialização e, após o uso pelo consumidor, por meio do retorno do produto e dos materiais utilizados às cadeias produtivas para novos ciclos de vida ”.	Reconhece EC como modelo econômico. Abrange tanto o uso sustentável dos recursos naturais quanto a eliminação da geração de resíduos e poluição. Aborda a necessidade de incorporar o conceito desde o design até o fim de vida do produto e dos materiais, trazendo o conceito de ciclo de vida.

(continuação) Quadro 13: Comparação entre definição de EC previstas nas normas/projetos de lei

PL 1874/2022 (SENADO) - Política Nacional de Economia Circular	“sistema econômico que mantém o fluxo circular dos recursos , por meio da adição, retenção ou recuperação de seus valores e regeneração do ecossistema , enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável ”	Reconhece EC como sistema econômico. Relaciona fluxo circular dos recursos com seus “valores” e com a “regeneração do ecossistema”. Referência à contribuição para o desenvolvimento sustentável.
PL 3967/2021 (SENADO) - Política Nacional de Economia Circular e o Selo Produto Economicamente Circular. PL 1755/22 (CÂMARA) - Programa de Incentivo à Economia Circular	“ sistema de produção e consumo que viabiliza [propicie] a reutilização, o reaproveitamento, a reparação, o acondicionamento e a reciclagem de materiais e produtos ”	Reconhece EC como sistema de produção e consumo. Não menciona “não geração” e “redução”. Abrange “materiais e produtos”.

Fonte: Elaboração própria.

Considerações

Análise das definições demonstra que ainda não há um consenso sobre o conceito de economia circular⁷² e indica que o termo ainda é relacionado à gestão de resíduos, ora tratados como “materiais e produtos”. Por outro lado, apenas uma das cinco definições menciona como objetivo primordial “não gerar” esses resíduos. E, dentre as outras quatro definições, apenas uma menciona sua “redução”.

Interessante observar que a definição trazida pelo PL 1874/2022 traz conceitos importantes para agenda como “fluxo circular de recursos”, “regeneração do

⁷² Observa-se que essa constatação reflete a falta de consenso existente na literatura, como abordado no item 5.1.

ecossistema” e “desenvolvimento sustentável”, porém não aborda as ações específicas que caracterizam esse novo modo de produção e consumo.

Nesse sentido, a definição prevista no PL 2524/2022, que dispõe sobre a Economia Circular do Plástico, parece mais elucidativa para ser usada como referência. Para que também incorpore os conceitos do PL 1874/2022 que foram destacados, sugere-se que sua redação seja adaptada no seguinte sentido:

Economia circular: modelo econômico de produção e consumo que visa a estimular o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição desde o design dos produtos e processos produtivos até a comercialização, uso e retorno do produto e dos materiais utilizados às cadeias produtivas para novos ciclos de vida, visando à regeneração dos ecossistemas, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável;

No que diz respeito ao art. 2º do PL, prevê conceitos importantes para agenda da economia circular, como: “adição de valor”, “ciclo de vida do produto”, “circularidade”, “tecnologias de baixo carbono”, “recondicionamento”, “recuperação de valor”, “redução pelo design”, “remanufatura”, “reparo”, “reuso”, “transição justa” e “valor”. Considera-se que seria interessante incorporar a definição de “ecoeficiência”, “cadeia produtiva”, “logística reversa”, “reciclagem”, “resíduos sólidos”, “rejeito”, “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”, “ecologia industrial”, “simbiose industrial”, “eco parques industriais”, “química verde” e “produção mais limpa”:

- Ecoeficiência: compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;⁷³
- Cadeia produtiva: conjunto de atividades que se articulam progressivamente desde a extração dos insumos básicos até a distribuição e comercialização do produto final, constituindo-se em segmentos (elos) de uma corrente;⁷⁴
- Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em

⁷³ Proposta baseada na definição trazida pela PNRS (art. 6º, V).

⁷⁴ Proposta adaptada da definição trazida pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Disponível em <http://mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/exportacao/cotas-de-exportacao/105-assuntos/competitividade-industrial/499-conceituacao>. Acesso em 03.08.2023.

seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;⁷⁵

- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes;⁷⁶
- Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;⁷⁷
- Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;⁷⁸
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;⁷⁹
- Ecologia industrial: otimização do ciclo total de insumos e materiais, em todas as fases da atividade produtiva, com o objetivo de alcançar um ecossistema industrial circular, eliminando ou reduzindo os impactos sobre o meio ambiente;⁸⁰
- Simbiose industrial: abordagem coletiva entre indústrias que visa o compartilhamento de serviços e/ou troca de recursos, sejam eles materiais excedentes, resíduos, energia, água e/ou outros subprodutos, com objetivo de reduzir o uso de recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição;⁸¹
- Eco parques industriais: comunidade de empresas localizadas em uma propriedade comum que buscam melhorar seu desempenho ambiental, social e econômico por meio da colaboração no gerenciamento de questões ambientais e de recursos.⁸²

⁷⁵ Proposta baseada na definição trazida pela PNRS (art. 3º, XII).

⁷⁶ Proposta baseada na definição trazida pela PNRS (art. 3º, XIV).

⁷⁷ Proposta baseada na definição trazida pela PNRS (art. 3º, XV).

⁷⁸ Proposta baseada na definição trazida pela PNRS (art. 3º, XVI).

⁷⁹ Proposta baseada na definição trazida pela PNRS (art. 3º, XVII).

⁸⁰ Proposta baseada na definição apresentada por JELINSKI *ET AL.*, 1992.

⁸¹ Proposta baseada nas definições apresentadas por CHOPRA E KHANNA, 2014 e BISWAS, 2012.

⁸² Proposta adaptada da definição apresentada pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial. Disponível em <https://www.unido.org/our-focus-safeguarding-environment-resource-efficient-and-low-carbon-industrial-production/eco-industrial-parks>. Acesso em 03.08.2023.

- Química verde: ramo da ciência que tem como objetivo o uso de alternativas mais limpas para evitar ou minimizar a geração de substâncias perigosas ou tóxicas à saúde humana ou ao meio ambiente;⁸³
- Produção mais limpa: aperfeiçoamento do processo produtivo que visa minimizar o uso e perdas de recursos naturais e a geração de resíduos e emissões em todas as suas etapas;⁸⁴

Dentre os objetivos previstos no art. 3º, destaca-se: 1) gestão dos estoques e fluxos de recursos, 2) fortalecimento das cadeias de valor, 3) incentivo à pesquisa e inovação, oferta de soluções, atividades e novos negócios voltados para economia circular, e 4) conscientização da sociedade sobre o melhor uso de recursos, produtos e materiais. A autora propõe incorporar:

- Dissociação entre desenvolvimento econômico e a necessidade de sobre-exploração de recursos naturais;
- Reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva nacional, por meio do uso sustentável dos recursos naturais visando à redução da demanda por insumos e materiais e à eliminação da geração de rejeitos e poluição;
- Promover a ecoeficiência no processo de produção e ao longo de toda a cadeia;
- Promover o uso de energia de baixo carbono ou produzida a partir do tratamento de resíduos;
- Adotar padrões sustentáveis na produção e consumo de bens e serviços, desde o design dos produtos, partilha, reuso, reparo, reciclagem, tratamento e retorno para cadeia produtiva;
- Adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias sustentáveis no processo produtivo como forma de minimizar impactos causados e regenerar o meio ambiente;
- Promover a integração das agendas ambientais, por meio de uma visão sistêmica dos desafios enfrentados e identificação de potenciais sinergias.

Com relação aos princípios previstos no art. 4º, destaca-se: 1) eliminação de resíduos e poluição, 2) manutenção do valor pelo maior tempo possível, 3) resiliência ecossistêmica e regeneração dos sistemas naturais, 4) pensamento sistêmico na gestão de recursos, levando em consideração a perspectiva de ciclo de vida, 5) minimização da extração de recursos não renováveis e a gestão de recursos renováveis para regenerar e aumentar o valor ao longo do tempo, 6) a

⁸³ Proposta baseada nas definições apresentadas por BISWAS, 2012 e LENARDÃO ET AL., 2003.

⁸⁴ Proposta baseada na definição apresentada por PACHECO ET AL., 2013.

rastreabilidade de estoques e fluxos de recursos para manutenção do fluxo circular, 7) incentivo ao consumo sustentável. A autora propõe incorporar:

- Promover de ações que visem à transparência e disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre economia circular;
- Cooperação entre entes públicos, privados e sociedade civil para viabilizar a transição para uma economia circular.

Os instrumentos previstos no art. 5º incluem fórum de discussão, planos nacionais e estaduais, compras públicas sustentáveis, financiamento de tecnologia e inovação, incentivos fiscais, educação sobre circularidade e o direito de reparar, que visa promover o conserto dos produtos, a preços justos, em vez de sua substituição. O PL prevê a criação de um depositório de dados e informações de natureza pública para embasar e suportar análises de ciclo de vida de produtos, com as metodologias a serem utilizadas. E cria o Mecanismo de Transição Justa para apoio aos setores e regiões mais afetados pelo avanço da economia circular. A autora considera que os seguintes aspectos poderiam ser aprimorados:

- Complementar “a elaboração de Planos de Ação Nacional e estaduais”: “a elaboração de Planos de Ação Nacional, estaduais e locais;”
- Complementar “compras públicas sustentáveis”: “compras públicas sustentáveis e que priorizem produtos e serviços que comprovem a adoção de medidas para tornar o modelo de produção e consumo mais circular;”
- Complementar “direito de reparar”: “direito de reparar e direito à economicidade do reparo de produtos e serviços, à assistência técnica e à informação sobre o prazo estimado de vida útil e reparabilidade;”
- Complementar “incentivo fiscal”: “incentivo fiscal, financeiro e creditício para atividades que visem promover a transição para economia circular;”
- Incluir: “definição de metas, padrões e indicadores de circularidade quantificáveis e verificáveis para monitoramento de melhorias no processo produtivo e classificação das atividades de acordo com o seu desempenho;”
- Incluir: “criação de uma plataforma nacional para articular a oferta e demanda para compartilhamento de serviços e compra e venda de matérias-primas secundárias, entre outros aspectos necessários para viabilizar o desenvolvimento de modelos de negócios circulares;”
- Incluir: “no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; b) o zoneamento ambiental; c) a avaliação de impactos ambientais; d) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; e e) Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);”

- Incluir: “no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre eles: a) a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e b) Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) ;”
- Incluir: “no que couber, os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima, entre eles: o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;”
- Incluir: “no que couber, benefícios auferidos pela Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.”

O Projeto de Lei propõe a instituição de um Fórum Nacional de Economia Circular, que tem como objetivo elaborar planos de ação e discutir as ações necessárias para promoção e transição para economia circular. Importante ressaltar a relevância de criar um espaço para debate e construção conjunta de soluções entre diferentes partes interessadas, principalmente considerando a complexidade do tema.

Ocorre que a norma não prevê objetivos mais específicos para orientar as discussões, como definição de setores prioritários, diagnóstico da situação atual, identificação da materialidade dos impactos, avaliação de barreiras e eventuais gargalos em logística e infraestrutura que devem ser endereçados, análise de custo-benefício para orientar o processo de tomada de decisão, periodicidade de reporte e revisão da eficácia das ações acordadas, definição de padrões de coleta de dados, indicadores e metas de circularidade. Ademais, é necessário desenvolver uma estratégia para evitar vazamentos na fronteira. Ou seja, que sejam importados insumos, materiais e produtos que não atendam aos requisitos de circularidade e ganhem vantagem competitiva por isso.

Dentre os participantes desse Fórum, é de extrema importância ter representantes dos órgãos ambientais federal e estaduais, uma vez que o processo de licenciamento ambiental poderia ser utilizado como instrumento para impulsionar a adoção da circularidade desde a concepção dos projetos e definição de sua localização, tendo em vista a possibilidade de se identificar oportunidades de melhorias no processo produtivo e sinergias com outros empreendimentos.

Quanto aos Planos de Ação a serem elaborados, à luz do previsto na PNRS, caberia incluir a obrigação dos empreendedores de elaborarem um plano de ação para transformação de seus processos produtivos e atendimento aos padrões e metas de circularidade que forem acordados no âmbito do Fórum.

Por fim, seria importante prever um prazo para instituição do Fórum e definição de diretrizes para elaboração dos Planos Nacionais, Estaduais e Municipais.

Recomenda-se, portanto:

- Complementar o art. 6º: “Parágrafo Único: O Fórum deverá criar Grupos de Estudo com o objetivo de: I – identificar quais são os setores prioritários para transição para economia circular, II- realizar o diagnóstico da situação atual quanto ao uso e perda de recursos naturais e geração de resíduos e poluição nos processos produtivos, III- identificar materialidade dos impactos ambientais de cada setor, IV- avaliar barreiras à transição, e a necessidade e viabilidade de realizar melhorias em logística e infraestrutura, V- fazer uma análise de custo-benefício para orientar o processo de tomada de decisão, VI- definir periodicidade de reporte e análise da eficácia das ações acordadas, VII- definir padrões de coleta de dados, indicadores e metas de circularidade; VIII – definir meios de comunicação para conscientizar a sociedade civil e difundir práticas circulares, e VIX - definir abordagem que será empregada para insumos, materiais e produtos importados.”
- Complementar o art. 8º: “IV – representantes dos órgãos ambientais federal e estaduais;”.
- Alterar o Parágrafo Único do art. 8º para § 1º e incluir: “§ 2º: O Fórum deve ser constituído e iniciar os trabalhos dentro do prazo de um ano contado da data de publicação desta lei.”
- Alterar o art. 9º: “O Fórum estimulará a criação de Fóruns Estaduais e Municipais de Economia Circular, devendo realizar audiências públicas nas diversas regiões do País, para incentivar a elaboração de Planos de Ação estaduais e municipais voltados para a promoção da economia circular e da transição justa, bem como definir diretrizes para elaboração dos planos por empresas que desenvolvam atividades que demandem o uso de recursos naturais e/ou gerem resíduos.”

A Seção III do Projeto de Lei dispõe sobre estímulo à inovação. Considerando que já existem tecnologias sustentáveis que podem ser incorporadas ao processo produtivo para impulsionar a transição para economia circular, seria interessante indicar a importância de investimentos nessas práticas:

- Incluir inciso V no art. 12: “investimento em pesquisa, inovação e disseminação de práticas circulares, considerando o proposto no âmbito ecologia industrial, incluindo conceitos como a análise do ciclo de vida do produto, simbiose industrial, produção mais limpa e química verde;”.
- Incluir inciso VI no art. 12: “investimento em pesquisa para identificar oportunidades de sinergias entre diferentes indústrias e orientar a elaboração de políticas de incentivo à prática, como criação de eco parques industriais e mercado de materiais secundários”.
- Incluir inciso VII no art. 12: “investimento em pesquisa e inovação para impulsionar a adoção de modelos de negócios circulares”.

No que diz respeito à sessão sobre vida útil dos produtos, o Projeto de Lei não aborda como será incentivada a produção e o consumo de recursos e produtos secundários. Recomenda-se que sejam estudadas formas de subsídios ou incentivos que proporcione a competitividade desses produtos no mercado.

O projeto propõe a criação de um depositório de dados e informações para suportar a análise do ciclo de vida dos produtos. Ocorre que já existem previsões em outras leis de sistemas nacionais de informação, e o ideal seria que esses sistemas fossem integrados de modo a otimizar a obtenção e divulgação de dados pertinentes.

Dessa forma, sugere-se as seguintes alterações:

- Incluir Parágrafo Único no art. 15: “O Poder Público definirá subsídios e incentivos para promover o uso de materiais, produtos e equipamentos secundários ao longo da cadeia produtiva.”
- Alterar o art. 16: “O Poder Executivo criará um sistema nacional unificado e integrado para depósito de dados e informações de natureza pública para embasar e suportar análises de ciclo de vida de produtos, com transparência e com metodologias divulgadas para uso de empresas, consumidores, entes governamentais e demais entidades da sociedade, observadas eventuais correlações com bancos de dados já implementados e o disposto nas legislações ambientais vigentes.”

Por fim, o Projeto de Lei prevê o Mecanismo de Transição Justa, que à primeira vista parece trazer respaldo para eventuais impactos sociais causados pela mudança pretendida. Ocorre que não está claro como será sua estrutura, operacionalização e critérios de seleção dos assistidos. Dessa forma, entende-se que o MTJ deve ser objeto de regulamentação.

Por outro lado, o termo transição justa remete ao atendimento àqueles que são vulneráveis à mudança, como pequenas e médias empresas.

- Alterar os incisos I, II, IV do Art. 18: “I - apoiar a transição para atividades que incorporem as seguintes medidas: 1) baixo carbono e resilientes ao clima, 2) uso sustentável e eficiente de recursos, 3) reintrodução de resíduos em novas cadeias produtivas e 4) inovação em práticas e modelos de negócios circulares; II - estimular a criação de novos empregos e promover a qualificação de trabalhadores que visem atuar com economia circular; IV - promover a prestação de assistência técnica para pequenas e médias empresas.”
- Incluir § 3º no art. 19: “O MTJ será objeto de regulamentação específica.”

As sugestões apresentadas estão consolidadas em uma proposta apresentada no Apêndice 4, e pretendem colaborar com o debate e concepção de uma política pública que impulse a transição para um modo de produção e consumo mais circular no Brasil.

7. Conclusões e recomendações

Vivemos uma crise ambiental planetária causada pela insustentabilidade do modelo de produção e consumo atuais. Os cenários futuros em caso de manutenção do *business as usual* são catastróficos. A mudança para um modelo mais sustentável é um imperativo para minimizar – e eventualmente cessar - os impactos causados e regenerar o ecossistema. A economia circular hoje se apresenta como uma alternativa que busca promover o desenvolvimento respeitados os limites e a capacidade de suporte do planeta.

Essa dissertação teve como objetivo avaliar o cenário político-normativo brasileiro sobre o tema “economia circular”. O resultado da pesquisa demonstrou que não há política específica vigente sobre o tema. Dentre as normas vigentes selecionadas para análise, a “economia circular” é apenas mencionada nos dois decretos. Não obstante, os bens que em última instância visa preservar são objeto de políticas ambientais específicas e em vigor, quais sejam: meio ambiente, recursos hídricos, biodiversidade, vegetação nativa e florestas, mudança do clima e gestão de resíduos sólidos. Os princípios e objetivos das políticas ambientais estão alinhados aos preceitos da economia circular, ainda que de forma incipiente e descentralizada. Considerando a sinergia das agendas e a necessidade de se adotar uma visão integrada e sistêmica para endereçamento dos desafios ambientais, buscou-se identificar os dispositivos que dariam respaldo a medidas que visem à transição para o modelo de produção e consumo circular e os instrumentos que poderiam ser utilizados para tanto.

A pesquisa de proposições apresentadas sobre o tema na Câmara dos Deputados e no Senado Federal demonstrou que a discussão nessas casas é recente. Não obstante, diversos projetos de lei mencionam a economia circular, seja no corpo da norma proposta ou em sua justificativa. Os 14 resultados selecionados foram classificados em cinco categorias distintas, e foi avaliada a inter-relação entre os projetos de lei. Concluiu-se que há bastante redundância e complementaridade entre as normas. As contradições identificadas foram pontuais e podem ser dirimidas ao longo do processo legislativo. Quanto às lacunas, cumpre observar que a economia circular ainda é muito relacionada à gestão de resíduos e carece de uma visão mais ampla das oportunidades que oferece.

Dentre os projetos de lei que propõem a instituição de uma Política Nacional de Economia Circular, o Projeto de Lei 1874/2022 foi considerado mais robusto, sendo selecionado como referência. Considerando o conteúdo revisado ao longo do estudo, foram feitas recomendações para seu aprimoramento. O resultado consolidado consta no Apêndice 4. Cumpre observar que o projeto de lei é objeto de discussão no Senado Federal e ainda será submetido à revisão da Câmara dos Deputados, havendo espaço para apresentação de emendas que se considerem pertinentes⁸⁵.

É importante ressaltar que a transição almejada é de extrema complexidade e demanda a cooperação entre entes públicos, privados e sociedade civil para prosperar. Dessa forma, as propostas feitas não pretenderam exaurir o tema, mas fornecer a base e diretrizes para que seja discutido com todas as partes interessadas.

Não existe um caminho único que funcione para todos os países, nem para todos os setores, de modo que é importante compreender a materialidade dos impactos e definir uma estratégia levando em consideração os custos e benefícios que estão em jogo. Sempre terá um *trade-off*. O importante é evitar que haja um efeito rebote. Isto é, que as ações adotadas visando à circularidade não acabem causando outros impactos ambientais não mapeados.

O papel do Governo é imprescindível para conseguir reunir as partes interessadas para discussão e endereçamento do tema. É necessário comunicar as evidências científicas de que há urgência na mudança. A linguagem utilizada é fundamental: precisa ser entendida por vários públicos e endereçar diferentes níveis de informação e percepções de riscos e benefícios. E, ainda, precisa ser assimilada pelo público alvo. A mensagem não basta ser comunicada, ela precisa ser entendida.

E o processo de negociação e tomada de decisão depende do alinhamento de diversos fatores: deve se atentar para o contexto social, político e econômico, para os diferentes atores e suas respectivas agendas ocultas, e para o *timing* dos processos decisórios. O *timing* é um ponto crítico para economia circular.

⁸⁵ A Comissão de Assuntos Econômicos do Senado apresentou emendas aos art. 1º e 8º, que complementam e não prejudicam os aprimoramentos propostos pela autora. Disponível em: https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9401559&ts=1688396894436&disposition=inline&_gl=1*mx8fx6*_ga*MTgwODUxODcwOC4xNjc0NTEwMTQx*_ga_CW3ZH25XMK*MTY4OTg4MDE4My40NC4xLjE2ODk4ODA5MDYuMC4wLjA. Acesso em 20.07.2023.

O desequilíbrio do ecossistema planetário vem acompanhado de um risco econômico e social iminente. Adotar ações para evitá-lo é estratégico.

Como há países na vanguarda dessa discussão, a tendência é que cada vez mais se requeira a divulgação de informações relacionadas à gestão dos impactos socioambientais nas atividades produtivas e em um futuro próximo se imponham restrições para evitar vazamento de fronteira, como já foi feito pela União Europeia no caso de emissões de GEE.

Por outro lado, atualmente há uma mobilização para endereçamento da agenda climática e atendimento aos indicadores de sustentabilidade. A economia circular tem relação intrínseca e se propõe a endereçar esses temas. É oportuno, portanto, aproveitar o momento para emplacar a proposta de modelo alternativo de desenvolvimento.

Importante observar que a elaboração de uma política pública sobre economia circular é apenas o primeiro passo, sendo necessário também garantir interesse político, social e econômico de executá-la. Daí a importância de consolidar um entendimento científico que sobreviva à mudança de orientação política e instabilidades econômicas. Esse processo de criação de confiança, convencimento e capilarização do conhecimento é um desafio a ser enfrentado.

O presente estudo buscou ao menos colaborar para que seja dado o primeiro passo.

Com relação a recomendações de pesquisas futuras, que avancem a partir do conhecimento aqui produzido, seria interessante: 1) analisar a composição atual do Congresso Nacional e quais são os setores chave para impulsionar a agenda, e definir potenciais estratégias de *advocacy*, 2) analisar estratégias de comunicação e engajamento da sociedade civil na agenda para pressionar ações efetivas de Governos e empresas, 3) analisar quais seriam os incentivos fiscais, financeiros e creditícios que poderiam ser concedidos para atividades que visem promover a transição para economia circular, e 4) fazer uma análise comparativa entre o disposto no projeto de lei e em normas internacionais sobre o tema – notadamente as diretrizes estabelecidas pela União Europeia -, considerando peculiaridades locais, desafios enfrentados, lições aprendidas e experiências que tiveram êxito em seus objetivos para que sirvam como referência no debate sobre a economia circular no Brasil.

8. Referências bibliográficas

ACCENTURE STRATEGY. **Circular Advantage:** Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth, 2014. Disponível em: https://www.accenture.com/t20150523T053139_w_us-en/acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Strategy_6/Accenture-Circular-Advantage-Innovative-Business-Models-Technologies-Value-Growth.pdf. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

BANCO MUNDIAL. **Squaring the Circle:** Policies from Europe's Circular Economy Transition. 2022. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/region/eca/publication/squaring-circle-europe-circular-economy-transition>. Acesso em: 10 de Julho 2023.

BANCO MUNDIAL. **What a Waste 2.0:** A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>. Acesso em: 09 de Março de 2023.

BALDASSARRE, Brian; SCHEPERS, Micky; BOCKEN, Nancy; CUPPEN, Eefje; KOREVAAR, Gijsbert; CALABRETTA, Giulia. Industrial Symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives. **Journal of Cleaner Production**, 2019.

BISWAS, Wahidul K.: The importance of industrial ecology in engineering education for sustainable development. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol. 13 No. 2, 2012, pp. 119-132.

BORSCHIVER, Suzana; TAVARES, Aline Souza. **Catalisando a economia circular** [recurso eletrônico]: conceitos, modelos de negócios e sua aplicação em setores da economia / organizadoras Suzana Borschiver e Aline Souza Tavares – Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2022. Disponível em: <http://www.editora.ufrj.br/DynamicItems/livrosabertos-1/Catalisando-a-economia-circular.pdf>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 1.842, de 12 de abril de 2023.** Altera dispositivos da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Proteção e Defesa do Consumidor), com a finalidade de assegurar ao consumidor o direito à economicidade no reparo de produtos e serviços, e dispõe sobre a Política Nacional de Incentivo à Reparabilidade, destinada aos eletrodomésticos e eletroeletrônicos fabricados ou comercializados em território nacional. Brasília: Câmara dos Deputados, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2355921>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2.838, de 22 de novembro de 2022.** Estabelece normas e diretrizes para o desenvolvimento

e aplicação da Taxonomia Ambiental e Social de atividades econômicas, projetos de infraestrutura e tecnologias para fins de destinação de incentivos econômicos, fiscais e creditícios e outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2339036>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 1.755, de 24 de junho de 2022**. Institui o Programa de Incentivo à Economia Circular. Brasília: Câmara dos Deputados, 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2330233>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 924, de 13 de abril de 2022**. Institui o Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos, altera as Leis nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2319825>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 4.516, de 16 de dezembro de 2021**. Altera a Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, para consolidar o incentivo à emissão de debêntures destinadas a projetos de investimento em desenvolvimento sustentável (debêntures verdes). Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2313074>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 3.865, de 03 de novembro de 2021**. Institui o Programa de Incentivo à Produção e ao Aproveitamento de Biogás, de Biometano e de Coprodutos Associados - PIBB e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2305317>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2.646, de 15 de maio de 2020**. Dispõe sobre as debêntures de infraestrutura, altera a Lei nº 9.481, de 13 de agosto de 1997, a Lei nº 11.478, de 29 de maio de 2007, a Lei nº 11.312, de 27 de junho de 2006, a Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011 e a Lei nº 12.712, de 30 de agosto de 2012 e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2020. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2252649>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2.193, de 27 de abril de 2020**. Institui a Política Federal do Biogás e do Biometano. Brasília: Câmara dos Deputados, 2020. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2250615>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 10.504, de 03 de julho de 2018**. Institui o Programa Nacional de Banimento dos Plásticos de Uso Único até o ano de 2030 – PNPB 2030 e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2180687>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 1.310, de 22 de março de 2023**. Institui a Semana Nacional em Defesa do Rio Ribeira e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2352424> Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 1.295, 18 de maio de 2022**. Código de Mineração. Dá nova redação ao Decreto lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967. Brasília: Câmara dos Deputados, 2022. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2323679>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 4.835, de 03 de setembro de 2019**. Estabelece a obrigatoriedade do conter informações sobre o preparo sustentável de alimentos congelados. Brasília: Câmara dos Deputados, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2218428>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 5.406, de 08 de outubro de 2019**. Dispõe sobre as responsabilidades dos grandes geradores de resíduos sólidos na gestão desses resíduos. Brasília: Câmara dos Deputados, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2224264>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 7.844, de 12 de junho de 2017**. Institui o Dia Nacional de Combate à Poluição nos Oceanos e Limpeza das Praias. Brasília: Câmara dos Deputados, 2017. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2141169> Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002**. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9.578, de 22 de novembro de 2018**. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que

dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9578.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.531, de 20 de outubro de 2020.** Institui a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10531.htm#:~:text=D10531&text=Institui%20a%20Estrat%C3%A9gia%20Federal%20de,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.746, de 9 de julho de 2021.** Institui a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação de Materiais Avançados e o Comitê Gestor de Materiais Avançados. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Decreto/D10746.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.746%2C%20DE%209,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022.** Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11.349, de 24 de janeiro de 2023.** Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e remaneja cargos em comissão e funções de confiança. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11349.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023.** Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11413.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.898, de 11 de novembro de 2019.** Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária de 2020 e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13898.htm. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.440, de 02 de setembro de 2022.** Institui o Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País (Renovar); e altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), 10.336, de 19 de dezembro de 2001, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, 11.080, de 30 de dezembro de 2004, 11.442, de 5 de janeiro de 2007, 11.945, de 4 de junho de 2009, e 13.483, de 21 de setembro de 2017. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Lei/L14440.htm#:~:text=Art.,mobilidade%20e%20log%C3%ADstica%20do%20Pa%C3%ADs. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. **Medida Provisória nº 1.112, de 31 de março de 2022.** Institui o Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País - Renovar e altera a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, a Lei nº 10.336, de 19 de dezembro de 2001, e a Lei nº 11.080, de 30 de dezembro de 2004. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Mpv/mpv1112.htm#:~:text=MEDIDA%20PROVIS%C3%93RIA%20N%C2%BA%201.112%2C%20DE%2031%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202022&text=Institui%20o%20Programa%20de%20Aumento,30%20de%20dezembro%20de%202004. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 3.967, de 10 de novembro de 2021.** Institui a Política Nacional de Economia Circular e o Selo Produto Economicamente Circular. Brasília: Senado Federal, 2021. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/150724#:~:text=Projeto%20de%20Lei%20n%C2%B0%203967%2C%20de%202021&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,o%20Selo%20Produto%20Economicamente%20Circular.&text=2021%20Descri%C3%A7%C3%A3o%2FEmenta-.Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Economia,o%20Selo%20Produto%20Economicamente%20Circular>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 1.874, de 05 de julho de 2022.** Institui a Política Nacional de Economia Circular e altera a Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, a Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para adequá-las à nova política. Brasília: Senado Federal, 2022. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/153918>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 1.876, de 05 de julho de 2022.** Altera a Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, para instituir o Regime Fiscal Verde. Brasília: Senado Federal, 2022. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/153920>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 2524, de 07 de dezembro de 2022.** Estabelece regras relativas à economia circular do plástico; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, para dar coercitividade à nova Lei, tipificando condutas relativas ao seu descumprimento; e altera a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, para incluir as atividades das cooperativas

e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais. Brasília: Senado Federal, 2022. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/154790>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 1.202, de 17 de março de 2023**. Institui o Programa Nacional da Recuperação Energética de Resíduos, altera as Leis nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 10.865, de 30 de abril de 2004, nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e dá outras providências. Brasília: Senado Federal, 2023. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/156321>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2023**. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/2023>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

CNI, 2019 (a). CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Economia Circular**: caminho estratégico para a indústria brasileira. Brasília: CNI, 2019. 68 p.: il.

CNI, 2019 (b). CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Pesquisa sobre Economia Circular**, 2019.

CHERTOW, Marian R.: **“Uncovering” Industrial Symbiosis**. Disponível em www.mitpressjournals.org/jie, Volume 11, Number 1. 2007

CHOPRA, Shauhrat S.; KHANNA, Vikas: Understanding resilience in industrial symbiosis networks: Insights from network analysis. **Journal of Environmental Management** 141, 2014, pp. 86-94..

CLINTON, Lindsay; WHISNANT, Ryan. Model Behavior: 20 Business Model Innovations for Sustainability. **SustainAbility**, Feb/2014. Disponível em: <https://bit.ly/3hD9Cjv>

DALY, Herman E. Uneconomic Growth: in theory, in fact, in history and in relation to globalization. **Clemens Lecture Series** 10, 1999. Disponível em: https://digitalcommons.csbsju.edu/clemens_lectures/10.

DALY, Herman E.. *Economics in a full world*. **Scientific American**, Vol. 293, No. 3, Crossroads for Planet Earth, Scientific American, a division of Nature America, Inc., pp. 100-107. Setembro, 2005. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/26061149>.

DEL PINO, SAMANTHA P.; METZGER, Eliot; DREW, Deborah; MOSS, Kevin. The Elephant in the Boardroom: Why Unchecked Consumption is Not an Option in Tomorrow's Markets. **World Resources Institute**. Working Paper. March 2017. Disponível em: <https://www.wri.org/publication/elephant-in-the-boardroom>.

DEVRIES BJM, **Sustainability Science**, Cambridge, 2013.

DOUGHNUT ECONOMICS ACTION LAB. Disponível em: <https://doughnuteconomics.org/>. Acesso em 29.09.2023.

EARLEY, Katharine: Industrial symbiosis: Harnessing waste energy and materials for mutual benefit. **Renewable Energy Focus**. Volume 16, Number 4. 2015.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition**, Vol. 1, 2013. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Delivering the Circular Economy: a Toolkit for Policymakers**, Vol. 1.1., 2015. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>. Acesso em 21 de Julho 2023.

Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition, Vol. 1, 2013. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

FIEMG. Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em <https://www7.fiemg.com.br/FIEMG/produto/programa-gestao-de-residuos-solidos>. Acesso em: 24 de Janeiro de 2023.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. **The Global Risks Report 2023**. 18th Edition. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/>. Acesso em 17 de Janeiro de 2023.

FROEHLICH, Cristiane. Desenvolve: **Revista de Gestão do Unilasalle**, Canoas, v. 3, n. 2, p. 151-168, 2014.

GEELS, Frank W.: Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. **Science Direct**, Elsevier. 2019.

GHISELLINI, Patrizia; CIALANI, Catia; ULGIATI, Sergio. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, 114(7), 11-32, 2016.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. Disponível em <https://www.footprintnetwork.org/our-work/earth-overshoot-day/>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

HART, S. L., MILSTEIN, M. B. Criando Valor Sustentável. **Revista de Administração de Empresas - RAE Executivo**, v.3, nº2, p. 65-79, Maio-Julho, 2004.

HELLWEG, Stefanie; CANALS, Llorence Mila: Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. **Science** 344 (6188), 1109-1113.

HOWARD, Mickey; HOPKINSON, Peter; MIEMCZYK, Joe. The regenerative supply chain: a framework for developing circular economy indicators, **International Journal of Production Research**, 57:23, 7300-7318, 2019.

IOANNIS E. Nikolaou, KONSTANTINOS P. Tsagarakis. An introduction to circular economy and sustainability: Some existing lessons and future directions, **Sustainable Production and Consumption**, Volume 28, 2021. P. 600-609.

IPCC, 2021: **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis.** Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

IPCC, 2022a: **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.** Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegria, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

IPCC, 2022b: M. Pathak, R. Slade, P.R. Shukla, J. Skea, R. Pichs-Madruga, D. Ürge-Vorsatz, 2022: **Technical Summary. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change.** Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

IPCC, 2022c: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change.** Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

IPCC, 2023: **Summary for Policymakers. In: AR 6 Synthesis Report: Climate Change 2023.** Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

JELINSKI, L.W.; GRAEDEL, T.E.; LAUDISE, R.A.; MCCALL, D.W.; PATEL, K.N.: **Industrial ecology**: Concepts and approaches. Proc. Nati. Acad. Sci. USA Vol. 89, pp. 793-797, February 1992, Colloquium Paper.

JIAO, Wenting; BOONS, Frank. Toward a research agenda for policy intervention and facilitation to enhance industrial symbiosis based on a comprehensive literature review, **Journal of Cleaner Production**, 67, 14-25, 2014.

KORHONEN, Jouni; HONKASALO, Antero; SEPPÄLÄ, Jyri: Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics** 143. 2018. 37-46.

KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko: Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation & Recycling** 127 (2017) 221–232.

K.-H. Robe`rt, B. Schmidt-Bleek, J. Aloisi de Lardere, G. Basile, J.L. Jansen, R. Kuehr, P. Price Thomas, M. Suzuki, P. Hawken, M. Wackernagel: Strategic sustainable development — selection, design and synergies of applied tools. **Journal of Cleaner Production** 10, 2002: 197–214.

LENARDÃO, Eder João; FREITAG, Rogério Antônio; DABDOUB, Miguel J.; BATISTA, Antônio C. Ferreira; SILVEIRA, Claudio da Cruz: “**Green Chemistry**” – Os 12 Princípios da Química Verde e sua Inserção nas Atividades de Ensino e Pesquisa. Quim. Nova, Vol. 26, No. 1, 123-129, 2003.

MAIER, Dorin; MAIER, Andreea; ASCHILEAN, Ioan; ANASTASIU, Livia; GAVRIS, Ovidiu: **The Relationship between Innovation and Sustainability**: A Bibliometric Review of the Literature. 2020.

MAPA DO CAMINHO PARA A ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL. Disponível em <https://www.ctc-n.org/technical-assistance/projects/assessment-current-status-circular-economy-developing-roadmap>.

MARGULIS, Sergio. **Mudanças do clima**: tudo que você queria e não queria saber. Rio de Janeiro: Konrad Adenauer Stiftung, 2020.

MARGULIS, Sergio. Introdução a Economia dos recursos naturais. **Meio Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos**. 2ed. IPEA, 1990.

MORSELETTO P. **Restorative and regenerative**: Exploring the concepts in the circular economy. J Ind Ecol. 2020;24:763–773.

MOSHER, M.; SMITH, L. Sustainability Incorporated - How to Integrate Sustainability into Business. **SustainAbility**. Dec 2015.

NASCIMENTO, E.P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. USP: **Revista Estudos Avançados**, vol.26,

n.74, p.51-64, 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10624/12366>.

OECD (2016), **Extended Producer Responsibility**: Updated Guidance for Efficient Waste Management, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264256385-en>.

OECD (2016), **Policy Guidance on Resource Efficiency**, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264257344-en>.

OECD (2019), **Business Models for the Circular Economy**: opportunities and challenges for policy, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/q2g9dd62-en>.

PACTO GLOBAL. **Who Care Wins**: Connecting Financial Markets to a Changing World, 2004. Disponível em: https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2004/stocks/who_cares_wins_global_compact_2004.pdf. Acesso em 02.10.2023.

PACTO GLOBAL. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/pg/esq>. Acesso em 02.10.2023.

PACHECO, Jessé Moraes; HOFFF, Debora Nayar: Fechamento de Ciclo de Matéria e Energia no Setor Sucroalcooleiro. **Sustentabilidade em Debate** - Brasília, v. 4, n. 2, p. 215-236, jul/dez 2013.

PASMORE, William; WINBY, Stu; MOHRMAN, Susan Albers; VANASSE, Rick: Reflections: Sociotechnical Systems Design and Organization Change, **Journal of Change Management**, 19:2, 67-85, 2019.

PRAHALAD, C.K.; NIDUMOLU, R.; RANGASWAMI, M. R. Por que a sustentabilidade é hoje o maior motor da inovação. **Harvard Business Review** - Brasil, p. 27-34, Setembro 2009.

Resolução A/RES/70/1 da Assembleia Geral das Nações Unidas. Outubro, 2015. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>.

RICHA, Newton. **Alfabetização ecológica e empreendedorismo**. Economia Circular: debate global, aprendizado brasileiro. Editora Bambual. 2022.

ROCKSTROM, J., STEFFEN, W., NOONE, K., ET AL. A safe operating space for humanity. **Nature** 461, 472-475 (2009).

SAVAGETA, Paulo; GEISSDOERFER, Martin; KHARRAZI, Ali; EVANS, Steve: The theoretical foundations of sociotechnical systems change for sustainability: A systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier, 2018.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. 24ª ed. São Paulo: Editora Malheiros, 2005

STAVINS, Robert N. **From the Science to the Economics and Politics of Climate Change**: An Introduction. In *Our World and Us: How Our Environment and Our Societies Will Change*, edited by Katinka Barysch, 20–

36. Munich, Germany: Allianz Group, 2015. Disponível em: https://scholar.harvard.edu/files/stavins/files/stavins_allianz_book_chapter.pdf. Acesso em: 23 de Novembro de 2022.

STERN, Nicolas. The Economics of Climate Change. Parte II. **Cambridge University Press**, 2007.

STOCKHOLM RESILIENCE CENTER. **Planetary Boundaries**. Disponível em: <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>. Acesso em: 24 de Janeiro 2023.

SUSTAINABILITY: **Concerns, Definitions, Indicators**. Disponível em: <http://www.cambridge.org/core>. University of Sussex Library.

TAYRA, Flavio. **Capital natural e graus de sustentabilidade**: visões de mundo e objetivos conflitantes. 2006.

UNITED NATIONS - CLIMATE ACTION. **Paris Agreement**. Disponível em: <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>. Acesso em: 17 de Março de 2023.

UNEP (2011) **Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth**, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel. Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A., Sewerin, S. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/31439>. Acesso em: 10 de Julho de 2023.

VACCARO, Luigi: **Green chemistry**, Beilstein J. Org. Chem. 2016, 12, 2763–2765.

VENDRAMINI, Annelise; BELINKY, Aron. **Uma Nova Fonte de Valor Econômico**. GV Executivo, v.16, nº5, p. 28-31, Setembro-Outubro, 2017.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 9ed. São Paulo: Atlas, 2007.

XAVIER, Lúcia Helena; VIEIRA, Rosineide; DINIZ, Alexsandro; FERREIRA, Antonyus; CIRENO, Maria; BARROS, Edna; PETTY, Leonardo; TRAJANO, Katharine; CERQUINHO CAJUEIRO, João Paulo; JUCÁ, José Fernando. **Inovação e sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos**: perspectivas da aplicação da política nacional de resíduos sólidos na Região Metropolitana do Recife, 2014.

ZADEK, Simon. The Path to Corporate Responsibility. **Harvard Business Review**, p. 1-8, Dezembro, 2004.

WALKER, Anna; M.VERMEULEN, Walter J.V.; SIMBOLI, Alberto; RAGGI, Andrea: Sustainability assessment in circular inter-firm networks: An integrated framework of industrial ecology and circular supply chain management approaches. **Journal of Cleaner Production**, Volume 286, 2021.

9. Apêndices

9.1. Apêndice 1: Versão completa Quadro 7: Indicadores Economia Circular

OBJETIVOS DA EC	PRINCÍPIOS-CHAVE	REQUISITOS BÁSICOS	POTENCIAIS INDICADORES
• Restaurador e regenerativo desde o projeto. • Ciclo contínuo e positivo de desenvolvimento que busca dissociar rendimento de material e esgotamento de estoques de materiais críticos, do crescimento econômico e da lucratividade dos negócios. • Adota um sistema eficiente em cada escala.	• Restaurar, regenerar e reconstruir o capital. • Produtividade máxima dos recursos e intensidade de uso. • Sistema de riscos mínimos por gestão de estoques finitos e balanceamento dos fluxos renováveis. • Economia movida à energia renovável. • Rendimentos ótimos de recursos pela circulação de produtos, componentes e materiais no seu valor mais alto em ambos os ciclos técnicos e biológicos.	• Manutenção, regeneração e recomposição de estoques de capital natural e materiais biológicos. • Uso total e esgotamento de estoques de materiais técnicos, notavelmente de recursos e materiais críticos e "em risco". • Quantidades de reciclados ou cascadeamento técnico e biológico de produtos e materiais ao longo dos ciclos de vida do produto. • Qualidade de reciclado ou cascadeamento técnico e biológico de produtos e materiais ao longo dos ciclos de vida do produto. • Longevidade dos materiais técnicos em circulação. • Valor de produtos e materiais reciclados ou em cascadeamento técnico e biológico. • Porcentagem do uso de energia renovável.	• Proporção de insumos biológicos e matérias-primas derivadas de fontes definidas como restauradoras, regenerativas, utilizando sistemas internacionais como o Quadro de Avaliação do Milênio. • Quantidades totais de materiais biológicos não renováveis e/ou materiais de fontes classificadas como em risco, escasso ou vulnerável. • Proporção e qualidade de materiais biológicos originais totais que retornaram para a biosfera. • Quantidade total de materiais técnicos que fluem por meio da cadeia de abastecimento, incluindo materiais críticos. • Relação de produtos e serviços projetados para circularidade versus todas as categorias de produtos e serviços por valor, massa de materiais. • Total de produtos técnicos e materiais recuperados e reciclados por todo o ciclo de vida do produto via circuitos abertos ou fechados. • Longevidade planejada e qualidade de materiais técnicos no ciclo de vida do produto.

(continua)

(continuação) Versão completa Quadro 7: Indicadores Economia Circular

			• Valor de venda de produtos e materiais concebidos como "circulares" como proporção de todas as vendas de produtos e serviços. • Valor das entradas iniciais de materiais biológicos e em cascata para ciclos subsequentes. • Total de energia renovável em % do consumo total em toda cadeia de suprimento.
--	--	--	---

Fonte: Adaptado HOWARD *ET AL.*, 2019, P. 7313.

9.2. Apêndice 2: Normas em vigor não selecionadas

QUADRO DESCRITIVO – NORMAS NÃO SELECIONADAS				
NORMA	OBJETO	ENTRADA EM VIGOR	AUTORIA	JUSTIFICATIVA
LEI Nº 13.898	Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e a execução da Lei Orçamentária de 2020 e dá outras providências.	11 NOV 2019	Jair Messias Bolsonaro Paulo Guedes André Luiz De Almeida Mendonça	Regras restritas ao ano de 2020
DECRETO Nº 11.349	Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima e remaneja cargos em comissão e funções de confiança.	24 JAN 2023	Luiz Inácio Lula Da Silva Maria Osmarina Marina Silva Vaz de Lima Esther Dweck	Dispõe sobre estrutura de Governo

(continua)

(continuação) Normas em vigor não selecionadas

MEDIDA PROVISÓRIA Nº 1.112	Institui o Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País - Renovar e altera a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, a Lei nº 10.336, de 19 de dezembro de 2001, e a Lei nº 11.080, de 30 de dezembro de 2004.	31 MAR 2022	Jair Messias Bolsonaro Esteves Pedro Colnago Júnior Marcelo Sampaio Cunha Filho Bento Albuquerque	Convertida em Lei
LEI 14.440/2022, REGULAMENTADA PELO DECRETO 11.276/2022	Institui o Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País (Renovar); e altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), 10.336, de 19 de dezembro de 2001, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.865, de 30 de abril de 2004, 11.080, de 30 de dezembro de 2004, 11.442, de 5 de janeiro de 2007, 11.945, de 4 de junho de 2009, e 13.483, de 21 de setembro de 2017.	02 SET 2022	Jair Messias Bolsonaro Paulo Guedes Marcelo Sampaio Cunha Filho Adolfo Sachsida	Apesar de estimular o desmonte e revenda de peças oriundas de veículos retirados de circulação - que seria uma ação alinhada aos objetivos da economia circular -, a norma é pouco clara quanto ao objetivo do Programa, instrumentos e metas.

9.3. Apêndice 3: Projetos de lei não selecionados

QUADRO DESCRITIVO – PROJETOS DE LEI NÃO SELECIONADOS				
PROJETO DE LEI	OBJETO	APRESENTAÇÃO	AUTORIA	JUSTIFICATIVA
PL 1310	Institui a Semana Nacional em Defesa do Rio Ribeira e dá outras providências.	22 MAR 2023	Rosana Valle Deputada Federal PL/SP	Objeto restrito e com pouca interface com o tema da dissertação.
PL 1295	Código de Mineração. Dá nova redação ao Decreto lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967.	18 MAIO 2022	Deputado Nereu Federal (PSD/RS)	Não dispõe sobre temas relacionados à economia circular.
PL 4835	Estabelece a obrigatoriedade de conter informações sobre o preparo sustentável de alimentos congelados.	03 SET 2019	Deputado Felipe Carreras (PSB/PE)	Objeto restrito e com pouca interface com o tema da dissertação.
PL 5406	Dispõe sobre as responsabilidades dos grandes geradores de resíduos sólidos na gestão desses resíduos.	08 OUT 2019	Deputado Vava Martins (REPUBLICANOS/PA)	Limitado a impor responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos aos estabelecimentos que produzam mais de 120 litros por dia.
PL 7844	Institui o Dia Nacional de Combate à Poluição nos Oceanos e Limpeza das Praias.	12 JUN 2017	Deputado Alexandre Molon (REDE/RJ)	Não institui ações concretas relativas à implementação da economia circular.

9.4. Apêndice 4: Proposta de Aprimoramento do PL 1874/2022

Proposta de Emendas ao PL 1874/2022

Art. 1º: O art. 2º passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

IV - Economia circular: modelo econômico de produção e consumo que visa a estimular o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição desde o design dos produtos e processos produtivos até a comercialização, uso e retorno do produto e dos materiais utilizados às cadeias produtivas para novos ciclos de vida, visando à regeneração dos ecossistemas, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável;

(...)

XIV - Ecoeficiência: compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

XV - Cadeia produtiva: conjunto de atividades que se articulam progressivamente desde a extração ou produção dos insumos básicos até a comercialização do produto final;

XVI - Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XVII - Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XVIII- Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe

proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XIX - Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XX- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XXI - Ecologia industrial: otimização do ciclo total de insumos e materiais, em todas as fases da atividade produtiva, com o objetivo de alcançar um ecossistema industrial circular, eliminando ou reduzindo os impactos sobre o meio ambiente;

XXII- Simbiose industrial: abordagem coletiva entre indústrias que visa o compartilhamento de serviços e/ou troca de recursos, sejam eles materiais excedentes, resíduos, energia, água e/ou outros subprodutos, com objetivo de reduzir o uso de recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição;

XXIII- Eco parques industriais: parques industriais em que as empresas cooperam entre si, compartilhando recursos e serviços, com o objetivo de obter benefícios ambientais e econômicos.

XXIV - Química verde: ramo da ciência que tem como objetivo o uso de alternativas mais limpas para evitar ou minimizar a geração de substâncias perigosas ou tóxicas à saúde humana ou ao meio ambiente;

XXV - Produção mais limpa: aperfeiçoamento do processo produtivo que visa minimizar o uso e perdas de recursos naturais e a geração de resíduos e emissões em todas as suas etapas;

Art. 2º: O art. 3º passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

VIII - Dissociação entre desenvolvimento econômico e a necessidade de sobre-exploração de recursos naturais;

IX - Reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva nacional, por meio do uso sustentável dos recursos naturais visando à redução da demanda por insumos e materiais e à eliminação da geração de rejeitos e poluição;

X - Promover a eco eficiência no processo de produção e ao longo de toda a cadeia;

XI - Promover o uso de energia de baixo carbono ou produzida a partir do tratamento de resíduos;

XII - Adotar padrões sustentáveis na produção e consumo de bens e serviços, desde o design dos produtos, partilha, reuso, reparo, reciclagem, tratamento e retorno para cadeia produtiva;

XIII - Adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias sustentáveis no processo produtivo como forma de minimizar impactos causados e regenerar o meio ambiente;

XIV - Promover a integração das agendas ambientais, por meio de uma visão sistêmica dos desafios enfrentados e identificação potenciais sinergias;

Art. 3º: O art. 4º passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

XII - Promover de ações que visem à transparência e disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre economia circular;

XIII - Cooperação entre entes públicos, privados e sociedade civil para viabilizar a transição para uma economia circular;

Art. 4º: O art. 5º passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

II - a elaboração de Planos de Ação Nacional, estaduais e locais;

III - compras públicas sustentáveis e que priorizarem produtos e serviços que comprovem a adoção de medidas para tornar o modelo de produção e consumo mais circular;

(...)

V- direito de reparar e direito à economicidade do reparo de produtos e serviços, à assistência técnica e à informação sobre o prazo estimado de vida útil e reparabilidade;

VI - incentivo fiscal, financeiro e creditício para atividades que visem promover a transição para economia circular;

(...)

IX - definição de metas, padrões e indicadores de circularidade quantificáveis e verificáveis para monitoramento de melhorias no processo produtivo e classificação das atividades de acordo com o seu desempenho;

X - criação de uma plataforma nacional para articular a oferta e demanda para compartilhamento de serviços e compra e venda de matérias-primas secundárias, entre outros aspectos necessários para viabilizar o desenvolvimento de modelos de negócios circulares;

XI - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; b) o zoneamento ambiental; c) a avaliação de impactos ambientais; d) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; e e) Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

XII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre eles: a) a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e b) Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) ;

XIII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima, entre eles: o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;

XIV - no que couber, benefícios auferidos pela Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais;

Art. 5º: O art. 6º passa a vigorar com a seguinte redação:

Parágrafo Único: O Fórum deverá criar Grupos de Estudo com o objetivo de: I – identificar quais são os setores prioritários para transição para economia circular, II- realizar o diagnóstico da situação atual quanto ao uso e perda de recursos naturais e geração de resíduos e poluição nos processos produtivos, III- identificar materialidade dos impactos ambientais de cada setor, IV- avaliar barreiras à transição, e a necessidade e viabilidade de realizar melhorias em logística e infraestrutura, V- fazer uma análise de custo-benefício para orientar o processo de tomada de decisão, VI- definir periodicidade de reporte e análise da eficácia das ações acordadas, VII- definir padrões de coleta de dados, indicadores e metas de circularidade; VIII – definir meios de comunicação para conscientizar a sociedade civil e difundir práticas circulares, e IX definir abordagem que será empregada para insumos, materiais e produtos importados;

Art. 6º: O art. 8º passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

IV – representantes dos órgãos ambientais federal e estaduais;

(...)

§ 1º: A coordenação, a indicação e as atribuições dos membros do Fórum serão definidas em regulamento.

§ 2º: O Fórum deve ser constituído e iniciar os trabalhos dentro do prazo de um ano contado da data de publicação desta lei;

Art. 7º: O art. 9º passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 9º: O Fórum estimulará a criação de Fóruns Estaduais e Municipais de Economia Circular, devendo realizar audiências públicas nas diversas regiões do País, para incentivar a elaboração de Planos de Ação estaduais e municipais voltados para a promoção da economia circular e da transição justa, bem como definir diretrizes para elaboração dos planos por empresas que desenvolvam atividades que demandem o uso de recursos naturais e/ou gerem resíduos;

Art. 8º: O art. 12 passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

V - investimento em pesquisa, inovação e disseminação de práticas circulares, considerando o disposto no âmbito da ecologia industrial, incluindo conceitos como a análise do ciclo de vida do produto, simbiose industrial, produção mais limpa e química verde;

VI - investimento em pesquisa para identificar oportunidades de sinergias entre diferentes indústrias e orientar a elaboração de políticas de incentivo à prática, como criação de eco parques industriais e mercado de materiais secundários;

VII - investimento em pesquisa e inovação para impulsionar a adoção de modelos de negócios circulares.

Art. 9º: O art. 15 passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

Parágrafo Único: O Poder Público definirá subsídios e incentivos para promover o uso de materiais, produtos e equipamentos secundários ao longo cadeia produtiva.

Art. 10: O art. 16 passa a vigorar com a seguinte redação:

Art. 16: O Poder Executivo criará um sistema nacional unificado e integrado para depósito de dados e informações de natureza pública para embasar e suportar análises de ciclo de vida de produtos, com transparência e com metodologias divulgadas para uso de empresas, consumidores, entes governamentais e demais entidades da sociedade, observadas eventuais correlações com bancos de dados já implementados e o disposto nas legislações ambientais vigentes;

Art. 11: O art. 18 passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

I - apoiar a transição para atividades que incorporem as seguintes medidas: 1) baixo carbono e resilientes ao clima, 2) uso sustentável e eficiente de recursos, 3)

reintrodução de resíduos em novas cadeias produtivas, e 4) inovação em práticas e modelos de negócios circulares;

II - estimular a criação de novos empregos e promover a qualificação de trabalhadores que visem atuar com economia circular;

(...)

IV - promover a prestação de assistência técnica para pequenas e médias empresas;

Art. 12: O art. 19 passa a vigorar com a seguinte redação:

(...)

§ 3º: O MTJ será objeto de regulamentação específica.

Consolidação das sugestões da autora no PL 1874/2022

Institui a Política Nacional de Economia Circular e altera a Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, a Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, e a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para adequá-las à nova política.

O CONGRESSO NACIONAL decreta:

CAPÍTULO I - DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Esta Lei define conceitos, objetivos e instrumentos da Política Nacional de Economia Circular (PNEC).

§ 1º As disposições desta Lei aplicam-se às ações do poder público, do setor empresarial e da sociedade civil.

Art. 2º Para os fins desta Lei, consideram-se:

I - adição de valor: processo que começa com a produção de matérias primas, continua com a transformação em produtos e termina com a distribuição e venda de produtos acabados;

II - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final de um produto em seu estado não funcional;

III - circularidade: grau de alinhamento entre comportamentos e ações com os princípios da economia circular;

IV - economia circular: **modelo econômico de produção e consumo que visa a estimular o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição desde o design dos produtos e processos produtivos até a comercialização, uso e retorno do produto e dos materiais utilizados às cadeias produtivas para novos ciclos de vida, visando à regeneração do ecossistema,** enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável;

V - tecnologias de baixo carbono: conjunto de equipamentos, métodos, conhecimentos e outras modalidades que têm como objetivo reduzir as emissões de gases de efeito estufa e prevenir o aquecimento global.

VI - recondicionamento: modificação de um produto ou material que é um resíduo para aumentar ou restaurar o desempenho ou funcionalidade, ou para atender aos padrões técnicos aplicáveis ou requisitos regulatórios, a fim de (tornar)/transformar o resíduo em um produto ou material funcional para ser usado para o mesmo fim ou fim similar àquele para o qual foi concebido;

VII - recuperação de valor: processo que possibilita o uso de um ou mais materiais para além da sua vida útil por meio da reciclagem ou outras formas de recuperação;

VIII - redução pelo design: princípio geral aplicado no projeto de concepção de produtos e serviços com a finalidade de utilizar menos recursos naturais por unidade de produção ou durante seu uso;

IX - remanufatura: processo industrial padronizado que ocorre dentro de configurações industriais ou de fábrica, em que o produto que foi vendido, usado e não está mais funcional é restaurado para ser comercializado novamente com garantia ao consumidor;

X - reparo: correção de falhas específicas em um produto ou material, podendo incluir a substituição de componentes defeituosos, a fim de permitir seu uso para o mesmo fim para o qual foi concebido;

XI - reuso: refere-se ao uso de um produto ou material, para fim diverso ou para o mesmo fim para o qual foi concebido, sem a necessidade de reparo ou reforma;

XII - transição justa: conjunto de princípios, processos e práticas orientados para equidade e justiça social, relacionados à força de trabalho e ao cenário de transição para a circularidade, contribuindo para a profissionalização em novos mercados de trabalho, criação de oportunidades, promoção do trabalho decente, inclusão social e erradicação da pobreza;

XIII - valor: benefício percebido pelo usuário relativo ao atendimento de suas necessidades e expectativas, e obtido por meio do uso de recursos.

XIV - ecoeficiência: compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

XV - cadeia produtiva: conjunto de atividades que se articulam progressivamente desde a extração ou produção dos insumos básicos até a comercialização do produto final;

XVI - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XVII - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XVIII- resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XIX - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XX- responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XXI - ecologia industrial: otimização do ciclo total de insumos e materiais, em todas as fases da atividade produtiva, com o objetivo de alcançar um ecossistema industrial circular, eliminando ou reduzindo os impactos sobre o meio ambiente;

XXII- simbiose industrial: abordagem coletiva entre indústrias que visa o compartilhamento de serviços e/ou troca de recursos, sejam eles materiais excedentes, resíduos, energia, água e/ou outros subprodutos, com objetivo de reduzir o uso de recursos naturais e eliminar a geração de resíduos e poluição;

XXIII- eco parques industriais: parques industriais em que as empresas cooperam entre si, compartilhando recursos e serviços, com o objetivo de obter benefícios ambientais e econômicos.

XXIV - química verde: ramo da ciência que tem como objetivo o uso de alternativas mais limpas para evitar ou minimizar a geração de substâncias perigosas ou tóxicas à saúde humana ou ao meio ambiente;

XXV - produção mais limpa: aperfeiçoamento do processo produtivo que visa minimizar o uso e perdas de recursos naturais e a geração de resíduos e emissões em todas as suas etapas;

Art. 3º São objetivos da Política Nacional de Economia Circular:

I - promover a gestão estratégica, o mapeamento e o rastreamento dos estoques e fluxos dos recursos no território nacional;

II - promover novos modelos de negócios baseados em critérios de circularidade e suas soluções;

III - fortalecimento das cadeias de valor por meio da adição, retenção e recuperação do valor dos recursos;

IV - incentivo à pesquisa, desenvolvimento e inovação para a promoção da circularidade;

V - conscientização da sociedade sobre o melhor uso de recursos, produtos e materiais;

VI - estímulo à oferta de soluções em economia circular;

VII – incentivo às atividades voltadas para a economia circular como estratégia de desenvolvimento econômico e social do País.

VIII - dissociação entre desenvolvimento econômico e a necessidade de sobre-exploração de recursos naturais;

IX - reduzir o impacto ambiental da cadeia produtiva nacional, por meio do uso sustentável dos recursos naturais visando à redução da demanda por insumos e materiais e à eliminação da geração de rejeitos e poluição;

X - promover a eco eficiência no processo de produção e ao longo de toda a cadeia;

XI - promover o uso de energia de baixo carbono ou produzida a partir do tratamento de resíduos;

XII - adotar padrões sustentáveis na produção e consumo de bens e serviços, desde o design dos produtos, partilha, reuso, reparo, reciclagem, tratamento e retorno para cadeia produtiva;

XIII - adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias sustentáveis no processo produtivo como forma de minimizar impactos causados e regenerar o meio ambiente;

XIV - promover a integração das agendas ambientais, por meio de uma visão sistêmica dos desafios enfrentados e identificação potenciais sinergias;

Art. 4º São princípios da Política Nacional de Economia Circular:

I - a eliminação de resíduos e poluição desde o início da cadeia de produção de bens e serviços;

II - a manutenção do valor dos recursos, produtos e materiais em uso, pelo maior tempo possível;

III - a regeneração dos sistemas naturais;

IV - o pensamento sistêmico na gestão de recursos, considerando os impactos das interações entre sistemas ambientais, sociais e econômicos, tendo em conta a perspectiva do ciclo de vida das suas soluções;

V - a regeneração, retenção, ou adição de valor, fornecendo soluções eficazes que utilizem os recursos de forma eficiente e contribuam para satisfazer as necessidades da sociedade;

VI - a minimização da extração de recursos não renováveis e a gestão de recursos renováveis para regenerar e aumentar o valor ao longo do tempo;

VII - o compartilhamento de valor em que organizações e partes interessadas colaborem ao longo da cadeia ou rede de valor, de forma inclusiva e equitativa, para benefício e bem-estar da sociedade;

VIII - a rastreabilidade de estoques e fluxos de recursos de forma transparente e responsável, de modo a continuar a regenerar, reter, ou acrescentar valor, mantendo ao mesmo tempo o fluxo circular de recursos;

IX - a resiliência do ecossistema promovida pelas práticas e estratégias organizacionais que contribuam para a regeneração dos recursos naturais e da sua biodiversidade;

X - o incentivo ao consumo sustentável;

XI - a promoção para a transição justa.

XII - promover de ações que visem à transparência e disseminação de informações, a educação, a capacitação e a conscientização pública sobre economia circular;

XIII - cooperação entre entes públicos, privados e sociedade civil para viabilizar a transição para uma economia circular;

CAPÍTULO II - DOS INSTRUMENTOS

Art. 5º São instrumentos da Política Nacional de Economia Circular:

- I - a criação do Fórum Nacional de Economia Circular;
- II - a elaboração de Planos de Ação Nacional, estaduais **e locais**;
- III - compras públicas sustentáveis **e que priorizarem produtos e serviços que comprovem a adoção de medidas para tornar o modelo de produção e consumo mais circular**;;
- IV - financiamento de pesquisa, desenvolvimento e inovações em tecnologias, processos e novos modelos de negócios, destinadas à promoção da circularidade;
- V - o direito de reparar **e direito à economicidade do reparo de produtos e serviços, à assistência técnica e à informação sobre o prazo estimado de vida útil e reparabilidade**;
- VI - o incentivo fiscal, **financeiro e creditício para atividades que visem promover a transição para economia circular**;
- VII – o Mecanismo de Transição Justa; e
- VIII - a educação com foco na circularidade.
- IX - definição de metas, padrões e indicadores de circularidade quantificáveis e verificáveis para monitoramento de melhorias no processo produtivo e classificação das atividades de acordo com o seu desempenho;**
- X - criação de uma plataforma nacional para articular a oferta e demanda para compartilhamento de serviços e compra e venda de matérias-primas secundárias, entre outros aspectos necessários para viabilizar o desenvolvimento de modelos de negócios circulares;**
- XI - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; b) o zoneamento ambiental; c) a avaliação de impactos ambientais; d) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; e e) Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);**
- XII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre eles: a) a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e b) Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) ;**
- XIII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima, entre eles: o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;**
- XIV - no que couber, benefícios auferidos pela Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.**

Seção I

Do Fórum Nacional de Economia Circular

Art. 6º Fica instituído o Fórum Nacional de Economia Circular com o objetivo de elaborar Planos de Ação, de conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão das ações necessárias para promoção da economia circular e da transição justa, conforme o disposto nesta Lei.

Parágrafo Único: O Fórum deverá criar Grupos de Estudo com o objetivo de: I – identificar quais são os setores prioritários para transição para economia circular, II- realizar o diagnóstico da situação atual quanto ao uso e perda de recursos naturais e geração de resíduos e poluição nos processos produtivos, III- identificar materialidade dos impactos ambientais de cada setor, IV- avaliar barreiras à transição, e a necessidade e viabilidade de realizar melhorias em logística e infraestrutura, V- fazer uma análise de custo-benefício para orientar o processo de tomada de decisão, VI- definir periodicidade de reporte e análise da eficácia das ações acordadas, VII- definir padrões de coleta de dados, indicadores e metas de circularidade; VIII – definir meios de comunicação para conscientizar a sociedade civil e difundir práticas circulares, e IX definir abordagem que será empregada para insumos, materiais e produtos importados.

Art. 7º O Fórum será integrado por representantes do setor público, empresarial e da sociedade civil, de forma paritária.

Art. 8º Serão membros do Fórum Nacional de Economia Circular:

I - Ministros de Estado: a) do Meio Ambiente; b) da Ciência, Tecnologia e Inovações; c) da Economia; e d) do Desenvolvimento Regional.

II - personalidades e representantes da sociedade civil, com notório conhecimento da matéria, ou que sejam agentes com responsabilidade sobre aspectos da economia circular.

III - representantes do setor empresarial.

IV – representantes dos órgãos ambientais federal e estaduais;

§ 1º: A coordenação, a indicação e as atribuições dos membros do Fórum serão definidas em regulamento.

§ 2º: O Fórum deve ser constituído e iniciar os trabalhos dentro do prazo de um ano contado da data de publicação desta lei.

Art. 9º O Fórum estimulará a criação de Fóruns Estaduais e Municipais de Economia Circular, devendo realizar audiências públicas nas diversas regiões do País, para incentivar a elaboração de Planos de Ação estaduais e municipais voltados para a promoção da economia circular e da transição justa, **bem como definir diretrizes para elaboração dos planos por empresas que desenvolvam atividades que demandem o uso de recursos naturais e/ou gerem resíduos.**

Seção II

Das Compras Públicas Sustentáveis

Art. 10. A licitação para aquisição ou contratação de bens e serviços, inclusive de engenharia, deve seguir o princípio da sustentabilidade, com foco na funcionalidade e no valor dos recursos.

Parágrafo único. Entende-se por princípio da sustentabilidade o uso dos recursos naturais de forma a proporcionar qualidade de vida para a geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Art. 11. A Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, passa a vigorar com a seguinte alteração:

“Art. 11.

.....

V - incorporar requisitos de sustentabilidade, considerando o preço de compra, os custos operacionais e os custos de destinação final, na forma do regulamento.

.....” (NR)

“Art. 26.

.....

II - bens remanufaturados, reciclados, recicláveis, biodegradáveis, ou eficientes no uso de energia, água ou materiais, conforme regulamento.

.....” (NR)

Seção III

Do estímulo à Inovação Voltada para a Economia Circular

Art. 12. O Poder Público incentivará a pesquisa, o desenvolvimento e inovação de tecnologias, processos e novos modelos de negócios voltados para a promoção da circularidade e destinados à adição, à retenção e à recuperação de valor, em especial as seguintes iniciativas:

I - investimento em infraestrutura, equipamentos, processos e soluções para otimizar o uso dos recursos nos territórios e nas cadeias de valor;

II - promoção de pesquisa, desenvolvimento e inovação nos processos produtivos, modelos de negócios e soluções relacionados às práticas de economia circular;

III - desenvolvimento de projetos e soluções que fomentem a cooperação na cadeia de valor e nos territórios, para a promoção do melhor uso dos recursos;

IV - estímulo ao melhor uso dos recursos, com ampliação da utilização de recursos recuperáveis e redução da geração de recursos não recuperáveis ao longo de toda a cadeia de valor, de forma colaborativa;

V - desenvolvimento de sistemas de informação que auxiliem no registro, mapeamento e monitoramento inteligente de estoques e fluxos de recursos.

VI - investimento em pesquisa, inovação e disseminação de práticas circulares, considerando o disposto no âmbito da ecologia industrial, incluindo conceitos como a análise do ciclo de vida do produto, simbiose industrial, produção mais limpa e química verde;

VII - investimento em pesquisa para identificar oportunidades de sinergias entre diferentes indústrias e orientar a elaboração de políticas de incentivo à prática, como criação de eco parques industriais e mercado de materiais secundários;

VIII - investimento em pesquisa e inovação para impulsionar a adoção de modelos de negócios circulares.

Art. 13. O Art. 3º da Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, passa a vigorar com a seguinte alteração:

“Art. 3º
.....

VI - estímulo ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, por meio de programas de pesquisa científica e tecnológica cooperativa entre universidades, centros de pesquisas e o setor produtivo, destinados à promoção da transição para a economia circular.

.....
§ 3º No mínimo 30% (trinta por cento) dos recursos do Programa de Inovação Para Competitividade mencionados no caput deste artigo serão aplicados nas atividades previstas no inciso VI.” (NR)

Art. 14. O art. 47 da Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, passa a vigorar acrescido do seguinte § 4º:

“Art. 47.
.....

§ 4º Serão destinados exclusivamente para o incentivo de atividades voltadas para o desenvolvimento da economia circular 20% (vinte por cento) do rendimento anual do Fundo Social, a que se refere o art. 51 desta Lei.” (NR)

Seção IV

Do Uso do Potencial da Vida Útil de Produtos

Art. 15. O Poder Público promoverá a conscientização da sociedade e a guiará para a utilização do potencial de vida útil de produtos e o melhor uso dos recursos, incluindo energia, água e matérias-primas.

Parágrafo Único: O Poder Público definirá subsídios e incentivos para promover o uso de materiais, produtos e equipamentos secundários ao longo cadeia produtiva.

Art. 16. O Poder Executivo criará um **sistema nacional unificado e integrado para depósito** de dados e informações de natureza pública para embasar e suportar análises de ciclo de vida de produtos, com transparência e com metodologias divulgadas para uso de empresas, consumidores, entes governamentais e demais entidades da sociedade, **observadas eventuais correlações com bancos de dados já implementados e o disposto nas legislações ambientais vigentes.**

Parágrafo único. O depositório de dados e informações deverá ser utilizado para a orientação de critérios de preferência nas licitações de compras públicas sustentáveis na esfera federal.

Art. 17. É direito do consumidor reparar seus produtos de maneira independente ou mediante a contratação de serviços especializados, de forma a prolongar sua vida útil.

Seção V

Do Mecanismo de Transição Justa

Art. 18 O Mecanismo de Transição Justa (MTJ) tem os seguintes objetivos:

- I- apoiar a transição para atividades **que incorporem as seguintes medidas: 1) baixo carbono e resilientes ao clima, 2) uso sustentável e eficiente de recursos, 3) reintrodução de resíduos em novas cadeias produtivas, e 4) inovação em práticas e modelos de negócios circulares;**
- II - estimular a criação de novos **empregos e promover a qualificação de trabalhadores que visem atuar com** economia circular;
- III - incentivar a pesquisa e inovação para tecnologias sociais;
- IV - promover a prestação de assistência técnica **para pequenas e médias empresas;**
- V - promover o acesso ao financiamento para as autoridades públicas locais.

Art. 19 O Mecanismo de Transição Justa fornecerá apoio direcionado às regiões e setores mais afetados pela transição para a economia circular.

§ 1º Para setores e indústrias com alta emissão de carbono, o Mecanismo de Transição Justa deve apoiar a transição para o uso de tecnologias de baixo carbono e diversificação econômica baseada em investimentos e na geração de empregos resilientes ao clima por meio de:

- a) criação de condições atrativas para investimento público e privado;
- b) facilitação do acesso a empréstimos e apoio financeiro;
- c) investimento na criação de startups; e
- d) investimento em atividades de pesquisa e inovação.

§ 2º Para trabalhadores mais vulneráveis à transição, o Mecanismo de Transição Justa deve dar suporte para:

- I - gerar oportunidades de emprego, trabalho e renda em novos setores e naqueles em transição; e
- II - oferecer oportunidades de capacitação e requalificação.

§ 3º: O MTJ será objeto de regulamentação específica.

CAPÍTULO III - DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 20 Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.