

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CAMPUS DE FERNADÓPOLIS**

VINICIUS GUIRALDELLI BARBOSA

**ECONOMIA CIRCULAR COMO INSTRUMENTO
SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL**

**CIRCULAR ECONOMY AS AN INSTRUMENT
SOCIOECONOMIC AND ENVIRONMENTAL**

Fernandópolis – SP

2024

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

VINICIUS GUIRALDELLI BARBOSA

**ECONOMIA CIRCULAR COMO INSTRUMENTO
SOCIECONÔMICO E AMBIENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro
Orientador

Profa. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias
Coorientadora

Profa. Dra. Leonice Domingos dos Santos Cintra
Lima
Coorientadora

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).**

B195e Barbosa, Vinicius Guiraldelli.

Economia circular como instrumento socioeconômico e ambiental. Vinicius Guiraldelli Barbosa– Fernandópolis SP: Universidade Brasil, 2024.

63f.:il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro.

Coorientador(a). Prof. Dr. Danila F. R. Frias.

Coorientador(a). Prof. Dr. Leonice Domingues dos Santos C. Lima.

1. Mudanças climáticas. 2. Promoção da saúde 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Socioeconomia. I. Título.

CDD 628.445



**UNIVERSIDADE
BRASIL**

Termo de aprovação 1/1

TERMO DE APROVAÇÃO

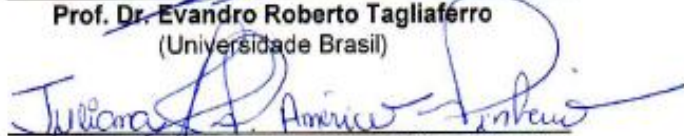
VINICIUS GUIRALDELLI BARBOSA

"ECONOMIA CIRCULAR COMO INSTRUMENTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL"


Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro
(Universidade Brasil)



Prof. Dra. Juliana Heloisa Pinê Américo Pinheiro
(Universidade Brasil)



Prof. Dr. Janduhy Camilo Passos
(Universidade Federal de Uberlândia - UFU)


Presidente da Banca - Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro
Fernandópolis/SP, 14 de agosto de 2024



Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.


Título do Trabalho: **"ECONOMIA CIRCULAR COMO INSTRUMENTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL"**

Autor(es):

Discente: Vinicius Guiraldelli Barbosa

Assinatura:  _____

Orientador: Prof. Dr. Evandro Roberto Tagliaferro

Assinatura:  _____

Data: 14/08/2024

DEDICATÓRIA

Foi pensando nas pessoas que executei este projeto, por isso dedico este trabalho a todos aqueles a quem essa pesquisa possa ajudar de alguma forma.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Maria Inês Guiraldelli Barbosa, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai Salvador Teixeira Barbosa, que apesar de não entender a relevância de uma formação, sempre me fortaleceu.

Obrigado a minha irmã Vitória Aparecida Guiraldelli Barbosa, que nos momentos de ausência dedicados ao estudo e escrita, sempre me lembrou que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

“Se você é egoísta o suficiente para não pensar em sustentabilidade, lembre-se que não estamos querendo salvar o planeta, estamos querendo salvar nós mesmos. O planeta vai conseguir se virar muito bem sem a gente.”

(ZAKRZEWSKI, J. R., 2014)

RESUMO

A Economia Circular (EC) caracteriza-se por um conceito que visa transformar a forma como a sociedade produz e consome, tentando promover a sustentabilidade socioeconômica e ambiental. Analisar seu papel como um mitigador dos impactos negativos das mudanças climáticas, por meio da investigação das possíveis reduções nas emissões de gases de efeito estufa, quando da sua transição da Economia Linear (EL), bem como analisar sua influência na saúde humana, considerando a redução à exposição a substâncias tóxicas e poluentes e identificar sinergias entre a mitigação das mudanças climáticas e a promoção da saúde, além de pesquisar e analisar os desafios e oportunidades para a implementação de uma EC, tendo em conta os seus impactos positivos na sociedade e no ambiente, sendo esse o principal objetivo deste trabalho. O tema se justifica pela necessidade de estudos mais aprofundados que considerem a transição de uma EL para uma EC, cujo enfrentamento aos desafios socioeconômicos e ambientais do século XXI mostra-se essencial. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, fundamentada nos principais teóricos do tema, se valeu de livros, artigos científicos e demais obras técnicas, acadêmicas e científicas disponibilizadas nas bibliotecas virtuais: SciELO, Google Scholar, considerando publicações dos últimos 10 anos, compreendendo esse período entre os anos de 2013 a 2023, utilizando-se a palavra-chave Economia Circular para refinar a busca e para indicar a adoção da EC como instrumento socioeconômico e ambiental, apresentando contribuições positivas de grande significância. Os resultados mostram que o conceito de EC emerge como um poderoso instrumento socioeconômico e ambiental, capaz de contribuir na promoção de um desenvolvimento mais sustentável e equitativo.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Promoção da Saúde; Desenvolvimento Sustentável; Socioeconomia.

ABSTRACT

The Circular Economy (CE) is characterized by a concept that aims to transform the way society produces and consumes, trying to promote socioeconomic and environmental sustainability. Analyze its role as a mitigator of the negative impacts of climate change, through the investigation of possible reductions in greenhouse gas emissions, when transitioning from the Linear Economy (EL), as well as analyzing its influence on human health, considering the reducing exposure to toxic substances and pollutants and identifying synergies between climate change mitigation and health promotion, in addition to researching and analyzing the challenges and opportunities for implementing a CE, taking into account its positive impacts on society and the environment, which is the main objective of this work. The topic is justified by the need for more in-depth studies that consider the transition from an EL to an EC, whose facing the socioeconomic and environmental challenges of the 21st century is essential. This is a bibliographical research, based on the main theorists on the topic, using books, scientific articles and other technical, academic and scientific works available in virtual libraries: SciELO, Google Scholar, considering publications from the last 10 years, covering this period between the years 2013 to 2023, using the keyword Circular Economy to refine the search and to indicate the adoption of CE as a socioeconomic and environmental instrument, presenting positive contributions of great significance. The results show that the CE concept emerges as a powerful socioeconomic and environmental instrument, capable of contributing to the promotion of more sustainable and equitable development.

Keywords: Climate Change; Health promotion; Sustainable development; Socioeconomics.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Os resultados obtidos na pesquisa, norteiam e fundamentam as práticas econômicas, impactos sociais e a sustentabilidade ambiental. A necessidade real da implementação efetiva da Economia Circular, que molda positivamente o panorama socioeconômico, enquanto atenua as pressões ambientais. Pode-se entender com tais resultados a eminente necessidade da mudança da Economia Linear para a Economia Circular. Foram vários os impactos ambientais positivos encontrados com a adoção do modelo da Economia Circular, além da necessidade de um melhor aproveitamento dos resíduos do processo produtivos, o que leva a uma conservação e preservação dos recursos naturais e não renováveis. Indiscutivelmente a melhora da Saúde Humana com a transição para a Economia Circular acontecerá progressivamente a nível global com o passar do tempo. Os benefícios Socioeconômicos contidos nesse molde de Economia Circular promovem uma melhoria ambiental, social, econômica que vão de encontro a uma necessidade mundial. Apesar dos desafios, a Economia Circular representa uma oportunidade crucial para a mitigação dos impactos climáticos, promovendo uma gestão mais eficiente de recursos, redução de resíduos e a criação de um modelo mais sustentável, principalmente quando se trata das próximas gerações.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Caminhos convencionais de cadeias de produção.....	21
Figura 2 – Abordagens para as definições de economia circular	23
Figura 3 – Evolução de artigos publicados SciELO e Google Acadêmico e Sholar.....	31
Figura 4 – Matriz SWOT geral como ferramenta de gestão.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 JUSTIFICATIVA.....	15
3 OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
4.1 ECONOMIA LINEAR (EL)	20
4.2 ECONOMIA CIRCULAR (EC)	23
4.3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (EA) E GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE).....	25
4.4 MUDANÇAS CLIMÁTICAS (MC) E SEU IMPACTO NA SAÚDE HUMANA (SH)	26
5 MATERIAIS E MÉTODOS	29
5.1 TIPO DE PESQUISA.....	29
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
6.1 POSSÍVEIS IMPACTOS DA ADOÇÃO DE UM MODELO CIRCULAR DE ECONOMIA.....	32
6.1.1 Melhor aproveitamento dos resíduos no processo produtivo.....	33
6.1.2 Maior preservação de recursos naturais não renováveis	36
6.1.3 Redução das emissões atmosféricas no ciclo de vida dos produtos .	38
6.1.4 Minimização das emissões dos gases de efeito estufa (GEE).....	40
6.1.5 Impactos significativos junto às mudanças climáticas	43
6.1.6 Melhoria da saúde humana	46
6.2 ECONOMIA CIRCULAR COMO INSTRUMENTO SOCIOECONOMICO E AMBIENTAL.....	49
6.2.1 Benefícios socioeconomicos da economia circular	49
6.2.2 Impactos ambientais positivos da adoção da economia circular.....	52
7 CONCLUSÃO.....	55
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXO A – Folder explicativo sobre Economia Circular e seus benefícios.....	63

1 INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XVIII, na Revolução Industrial, a problemática ambiental global e a crise resultante da produção e consumo em geral se destaca em amplos debates que envolve governantes, empresários, ambientalistas e intelectuais, muitas vezes sem considerar adequadamente as inúmeras repercussões negativas, ou seja, os impactos no meio ambiente. (Luz, 2017)

Esse comportamento tem agravado a tendência contínua de aumento na produção, ainda no entendimento de LUZ (2017), o consumo e conseqüente geração de resíduos sólidos, o que remete à grande necessidade de abordar a gestão apropriada, gerenciamento e destinação desses resíduos, mitigar o avanço da degradação ambiental, sobretudo o esgotamento de recursos não renováveis.

Desta forma, frente ao modelo linear da economia que ganha corpo pós Revolução Industrial a partir do final do século 20 a Economia Circular (EC) passa a ser valorizada como alternativa para o desenvolvimento sustentável por propor uma mudança na abordagem em relação ao consumo e à utilização de recursos naturais e resíduos.

A pesquisa apresenta relevância social, uma vez que aborda questões urgentes e desafiadoras que afetam a sociedade como um todo. Parte-se do pressuposto que a transição para um modelo de EC pode ser uma alternativa para mitigar os problemas socioeconômicos e ambientais enfrentados na sociedade contemporânea.

O objetivo da EC é impulsionar um crescimento econômico sustentável e inclusivo, de forma inteligente, evitando o consumo de substâncias prejudiciais, recuperando a diversidade biológica por meio do reuso e reciclagem de recursos, com o propósito de diminuir a extração de novas matérias-primas.

Estudar a viabilidade e o potencial da EC como ferramenta socioeconômica e ambiental também é uma característica importante. O objetivo dessa pesquisa é analisar os desafios e oportunidades para a implementação de uma EC, tendo em conta os seus impactos positivos na sociedade e no ambiente.

A necessidade de estudos mais aprofundados sobre essa temática, justifica a importância da pesquisa, pois uma transição de uma EL para uma EC, enfrenta sérios obstáculos econômicos, ambientais e sustentáveis.

2 JUSTIFICATIVA

A pesquisa apresenta relevância social, conforme destaca Gureva (2020):

Durante a última década, foi dada especial atenção ao novo conceito de desenvolvimento de um modelo econômico, chamado “economia circular”, que é considerado como um novo caminho para o desenvolvimento da sociedade ao longo do caminho da sustentabilidade. Gureva, M.A., Deviatkova, Y.S. (2020).

Uma vez que aborda questões urgentes e desafiadoras que afetam a sociedade como um todo. Partiu-se do pressuposto que a transição para um modelo de EC pode ser uma alternativa para mitigar os problemas socioeconômicos e ambientais que enfrentamos atualmente.

A investigação nesse campo pode trazer importantes contribuições, proporcionando respostas para os problemas propostos e ampliando as formulações teóricas relacionadas ao tema. Ao analisar as estratégias e impactos da EC, é possível identificar e explorar soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios enfrentados, tais como a escassez de recursos naturais, a geração de resíduos e a degradação do meio ambiente.

É importante ressaltar que, apesar do crescente interesse e conscientização sobre a EC, o estágio de desenvolvimento dos conhecimentos referentes ao tema ainda é limitado, o que pode ser comprovado pela tão pouca utilização dessa prática. Existem lacunas de pesquisa que precisam ser preenchidas, como por exemplo à implementação prática e aos impactos sociais, econômicos e ambientais da EC em diferentes setores e contextos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a adoção do modelo de economia circular, identificando seus possíveis impactos e observando a sua eficácia como instrumento para promover a sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar os potenciais impactos da adoção de um modelo de economia circular, considerando os efeitos econômicos, sociais e ambientais.
- 2) Observar a economia circular como um instrumento para promover a sustentabilidade, examinando a sua eficácia na melhoria dos resultados socioeconômicos e na redução dos impactos ambientais.
- 3) Criar um folder informativo para divulgar e compartilhar de forma clara e acessível os principais resultados e conclusões deste estudo.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sistema econômico atual é baseado na abordagem linear, ou seja, extrair-consumir-descartar, o que levará o planeta à degradação ambiental e escassez, principalmente diante do aumento da necessidade de recursos. Por muito tempo a EL coexistiu pacificamente com as indústrias globais, resultando em um modelo desigual que prejudicava o meio ambiente em busca de ganhos econômicos, sem considerar o desenvolvimento sustentável (CORRÊA; RIBEIRO, 2022).

Desde o início da revolução industrial, o padrão de produção e consumo tem seguido uma abordagem linear. Esse formato econômico tem sido implementado e obtido sucesso ao longo do tempo, oferecendo aos consumidores produtos com valores mais acessíveis e viabilizando o aumento da disponibilidade de bens materiais para bilhões de pessoas (LUZ, 2017).

Todavia, o que se percebe é que o planeta está atualmente enfrentando um estágio crítico no que diz respeito à exploração dos recursos naturais. Isso aponta para a necessidade de uma transformação nos padrões de vida, devido à constatação de que o atual modo de existência não é mais sustentável.

Essa discussão ganhou força na década de 1970, quando muitos indivíduos passaram a se preocupar com as questões ambientais causadas pela ação humana. Conseqüentemente, surgiram várias correntes de pensamento que exploram conceitos como renovação, reciclagem, reutilização e aproveitamento (TORRES JUNIOR; PARINI, 2017).

O padrão de EL fundamentado na extração, conversão e eliminação de recursos acarreta consideráveis desafios ambientais devido à restrição dos recursos disponíveis e à limitada capacidade do meio ambiente para assimilar os efeitos decorrentes das operações econômicas (COSTA, 2017).

Em contrapartida a esse modelo linear insustentável surge o conceito de EC, que propõe uma mudança comportamental na forma como consumimos e utilizamos recursos naturais e resíduos.

A EC busca repensar a natureza e a escassez dos recursos, promovendo mudanças no design e consumo de produtos, no processo de exploração de matérias-primas e resíduos, e equilibrando a sustentabilidade ambiental com o crescimento econômico (CORRÊA; RIBEIRO, 2022).

Trata-se, portanto, de uma abordagem baseada nos seguintes princípios:

[...] a) recusar; b) repensar, tornar o uso do produto mais intensivo (compartilhamento) ou dar mais funções ao produto; c) reduzir, aumentar a eficiência de recursos ou diminuir ou uso deles; d) reutilizar, reutilização do produto descartado em funcionamento na mesma função por um usuário diferente; e) reparar, consertar produtos defeituosos para que a função original possa ser preservada; f) reformar, recondicionar produtos antigos para trazê-los atualizados; g) remanufaturar, usar os componentes funcionais do produto para fazer produtos comparáveis; h) reaproveitar, usar o produto ou seus componentes em um novo produto com função diferente; i) reciclar, usar os materiais de um produto para aplicação em outro produto; e j) recuperar, incinerar materiais com recuperação de energia (PEGORIN; CALDEIRA-PIRES; FARIA, 2022, p. 3).

Na concepção de Assunção (2019), a EC tem como meta promover um crescimento econômico inteligente, sustentável e inclusivo, eliminando o uso de substâncias químicas nocivas, restaurando a biodiversidade por meio da reutilização e reciclagem de recursos, a fim de reduzir a extração de materiais novos.

A abordagem da EC engloba uma sensibilização de todos os participantes: fornecedores, fabricantes, consumidores e autoridades governamentais (DE ASSUNÇÃO, 2019).

Pereira (2020) salienta que a EC apresenta uma série de vantagens sob uma perspectiva socioeconômica. Em primeiro lugar, ela estimula a geração de empregos em áreas como reciclagem, reparo e remanufatura, que requerem trabalhadores especializados. Além disso, impulsiona a inovação e o surgimento de novos modelos de negócio, centrados na prestação de serviços e na economia colaborativa.

De Oliveira (2019) corrobora com essa visão citando que a EC desempenha um papel crucial na diminuição da dependência de recursos naturais limitados pois tem como elementos centrais a gestão dos recursos físicos, ou seja, uma tática que otimiza a eficácia dos materiais, com a diminuição de detritos, com o objetivo de alcançar um crescimento sustentável.

Para Fortuna (2020), sob a perspectiva ambiental, a EC desestimula o descarte irresponsável de resíduos, resultando na redução da quantidade de resíduos destinada a aterros sanitários. Além disso, ela minimiza a necessidade de incineração, que pode gerar poluentes e emissões de gases de efeito estufa prejudiciais ao meio ambiente.

Na EC, a utilização ocorre em ciclos biológicos eficientes, nos quais a utilização substitui o consumo. Os recursos se reorganizam no ciclo biológico ou são recuperados e renovados em um ciclo técnico. No ciclo biológico, os processos naturais regeneram materiais, com ou sem a intervenção humana. Por outro lado, no

ciclo técnico, com energia suficiente e intervenção humana, os materiais são recuperados e recriados ao longo do tempo. Ambos os ciclos apresentam características distintas (GEJER; TENNENBAUM,2017).

A implementação efetiva da EC requer a participação de diferentes atores, incluindo empresas, governos, consumidores e instituições de pesquisa. É essencial estabelecer políticas públicas que incentivem a adoção de práticas circulares, bem como criar um ambiente propício para a inovação e a colaboração entre os setores envolvidos (PEREIRA, 2020).

Cabe ressaltar que a EC emerge como uma abordagem sustentável tanto do ponto de vista socioeconômico quanto ambiental. Ela desempenha um papel crucial na transição para um modelo de produção e consumo equilibrado e responsável. Ao otimizar a utilização dos recursos, a EC abre portas para oportunidades de negócio, impulsiona a criação de empregos, alivia a pressão sobre os recursos naturais e minimiza os impactos ambientais negativos. A adoção da EC é fundamental para construir um futuro mais próspero e sustentável para as gerações presentes e futuras (MENDONÇA, 2022).

No Brasil, os primeiros avanços em direção à EC foram estabelecidos por meio da implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) pela Lei 12.305/2010. Essa política consiste em um conjunto de princípios, objetivos, mecanismos, orientações, metas e ações para promover a gestão e o manejo integrado de resíduos. O objetivo é estabelecer a cooperação entre os governos federais, estaduais e municipais, o setor privado e a sociedade civil, visando a uma abordagem integrada (TEIXEIRA, 2021).

Chama-se a atenção para a complexidade e a necessidade de integração não apenas na compreensão e no "manejo" dos resíduos sólidos; trata-se de um tema amplo que vai além da saúde pública, pois possui implicações sociais, econômicas e ambientais (BAPTISTA, 2014).

A natureza integrada da gestão de resíduos sólidos abrange tanto a necessidade de políticas que cruzem setores quanto os diversos aspectos sociais, ambientais e econômicos envolvidos nesse domínio do saneamento básico. Os inúmeros impactos que podem surgir de problemas relacionados à gestão inadequada dos resíduos sólidos destacam a importância de uma abordagem abrangente na administração desses serviços.

Stival, Barros e Veiga (2019) ressaltam que existem pontos semelhantes

entre a PNRS e a EC. Entretanto, essas similaridades muitas vezes se mostram repetitivas e superficiais, não abrangendo integralmente os princípios fundamentais da EC. Por exemplo, destaca-se a logística reversa como conceito frequentemente mencionado, sendo diretamente ligado à EC e à promoção de ciclos técnicos e biológicos.

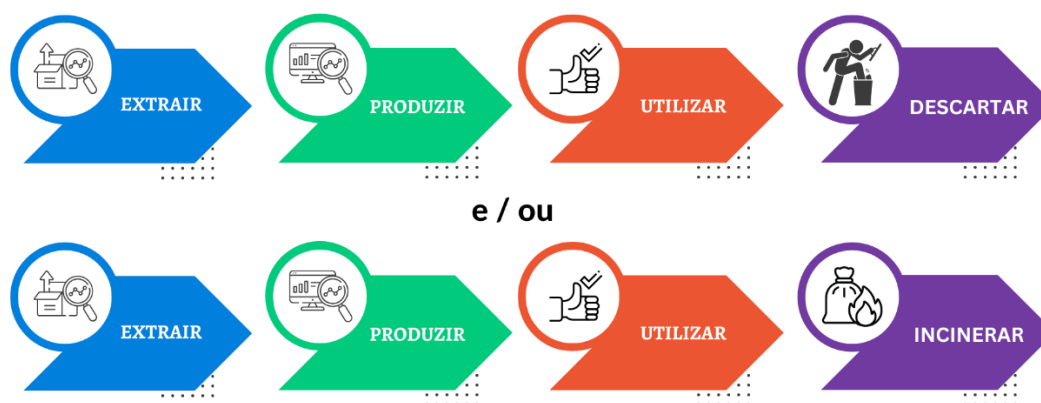
4.1 ECONOMIA LINEAR (EL)

Desde a era da Revolução Industrial, que se compreende da segunda metade do século XVIII, originalmente surgido na Inglaterra e rapidamente se espalhando para o mundo, o processo de produção e consumo tem seguido um paradigma linear, onde matérias-primas são convertidas em produtos, consumidos e em seguida, descartados como resíduos. Esse modelo econômico linear tem sido amplamente empregado ao longo dos anos, pois oferece produtos acessíveis aos consumidores e contribui para o aumento da disponibilidade de bens materiais para bilhões de pessoas (GONÇALVES; BARROSO, 2019).

Os recursos produtivos minerais, incluindo elementos como ferro, cobre e argila; os recursos energéticos, como gás natural, petróleo e energia solar; e os recursos biológicos, que engloba produtos como lã, carne, mel e vegetais, são obtidos e empregados na produção de bens que, após o consumo, são liberados na natureza. Em determinados casos, esses produtos são submetidos à incineração, originando assim uma segunda preocupação ambiental (PIMENTEL; FONTANETTI, 2020).

Na Figura 1, verifica-se que os caminhos convencionais da cadeia de produção na EL se caracterizam pela extração, produção, utilização e descarte (PIMENTEL; FONTANETTI, 2020).

Figura 1 - Caminhos convencionais de cadeias de produção



Fonte: Adaptado de Pimentel e Fontanetti (2020)

Gonçalves e Barroso (2019) explicam que, no entanto, esse sistema não leva em consideração que os recursos naturais são limitados. Este modelo de crescimento, ao pressupor que os recursos são inesgotáveis e prontamente disponíveis, sem a devida preocupação com a recuperação de resíduos ou componentes de produtos no final de sua vida útil, tem levado à exaustão dos recursos naturais e ao crescente acúmulo de resíduos. Além disso, os produtos são frequentemente projetados com uma vida útil reduzida, com o objetivo de estimular o consumo constante, resultando na subutilização dos produtos, um aumento na geração de resíduos e na degradação ambiental.

Conforme assinalado por Mota e Filho (2017), a eliminação de produtos em aterros resulta na completa dissipação de sua energia residual, visto que a incineração ou reciclagem dos produtos descartados recupera apenas uma fração diminuta dessa energia. Por outro lado, a reutilização preserva substancialmente mais energia. O consumo de recursos energéticos no contexto do modelo de produção linear tende a ser particularmente elevado nas etapas superiores da cadeia de suprimentos, como, por exemplo, na extração de materiais destinados à conversão em produtos de uso comercial.

Compactuando com esse ponto, Patwa *et al* (2021) salientam que o modelo de EL revela vários aspectos desfavoráveis ao ser examinado em sua totalidade. A extração de matéria-prima pode ser equiparada à exploração de recursos, muitas vezes de origem natural, esgotando, assim, as fontes disponíveis. Além do risco de uma diminuição significativa do recurso, a atividade pode resultar em impactos negativos, incluindo a poluição ambiental decorrente das técnicas empregadas ou da

alta demanda energética. A fabricação de um produto também gera impactos ao longo da cadeia, podendo estar relacionada ao consumo de energia ou à geração de resíduos do processo, que precisam ser descartados posteriormente.

Dentro do ambiente de produção, a ausência de uma gestão eficaz ao longo da cadeia pode afetar diversos problemas, resultando na diminuição da eficiência dos processos e no desperdício desnecessário de energia. Além disso, certos procedimentos podem aumentar a quantidade de resíduos, contribuindo para o aumento do volume de materiais a serem descartados. Após a fase de manufatura, os produtos originados devem ser transportados até o consumidor final, implicando um significativo consumo de energia fóssil, especialmente quando as instalações fabris estão distantes dos centros de consumo. Os desafios logísticos, por sua vez, podem influenciar a qualidade e durabilidade da produção, levando ao descarte de parte da quantidade original entregue. Posteriormente ao consumo e utilização dos produtos, o consumidor final descarta os resíduos resultantes, gerando resíduos que precisa ser encaminhado para aterros sanitários ou, em alguns casos, ser submetido à incineração (ESMAEILIAN *et al.*, 2018).

Essa cadeia clássica e linear, quando examinada, revela fontes de ineficiência energética, impactos ambientais e desafios econômicos associados à produção. Por exemplo, destaca-se o aumento contínuo dos custos de energia e combustível em empresas ineficientes ou situadas longe dos centros consumidores (MANAVALAN; JAYAKRISHNA, 2019).

Quando se trata do cenário brasileiro, o contexto da EL torna-se ainda mais preocupante, visto que o país é o quarto maior produtor de resíduos plásticos do mundo, gerando cerca de 11,3 milhões de toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Índia. Isso resulta em sérios impactos ambientais, afetando a qualidade do solo, ar e água. Além disso, o país não aderiu ao acordo da COP-14 da ONU, que visa à redução da poluição plástica e foi assinado por 187 nações em 2019. Outro aspecto preocupante é que o Brasil apresenta um dos menores índices de reciclagem de plástico no mundo, com apenas 1,28% de reciclagem, bem abaixo da média global de 9% (PIMENTEL; FONTANETTI, 2020).

Há, desse modo, uma fragilidade que gera a necessidade urgente de mudança. Sob essa ótica, a preservação do meio ambiente assume relevância significativa devido à sua influência na qualidade de vida, o que torna imperativo para as organizações a busca por abordagens sustentáveis em suas operações.

Dada as ramificações causadas pelas atividades industriais, a questão ambiental se erige como um dos fatores mais prementes para as organizações que desejam manter sua competitividade e longevidade.

4.2 ECONOMIA CIRCULAR (EC)

Ao longo dos anos, a humanidade desenvolveu diversas maneiras de atender às suas necessidades através da extração e transformação de recursos naturais em bens e serviços. Apesar de várias mudanças ocorrerem nesse processo, a Economia Brasileira ainda permanece dentro do modelo linear de extração - fabricação - uso - descarte. Designers argumentam que os "resíduos são falhas de design" (RSA, 2014, p.7), considerando que 80% dos fatores que determinam os impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de um produto são estabelecidos durante a fase de concepção. Atualmente, os produtos são projetados priorizando a facilidade de fabricação e a redução contínua de custos para aumentar os lucros, mas isso resulta cada vez mais na geração de grandes quantidades de resíduos.

Como pode ser visto na Figura 2 e de modo geral, ao longo dos últimos anos de sua evolução, as diversas abordagens para a conceituação da EC podem ser categorizadas da seguinte maneira: um específico modelo, prática, sistema, abordagem, procedimento, recurso, estratégia, processo, instrumento, sistema econômico e até mesmo uma filosofia, nomenclatura sugerida pela Fundação Ellen MacArthur é a mais amplamente utilizada e aceita, tanto em trabalhos acadêmicos quanto na mídia (GUREVA; DEVIATKOVA, 2020).

Figura 2 - Abordagens para as definições de economia circular



Fonte: Gureva e Deviatkova (2020)

Mota e Filho (2017) explicam que o conceito de EC, apesar de relativamente recente no contexto brasileiro, surgiu a partir de uma experiência, e posteriormente, um desafio enfrentado durante uma viagem a bordo de um veleiro por Ellen MacArthur. Esse desafio deu origem a um movimento empresarial audacioso. A vivência dos 71 dias que a britânica passou percorrendo mais de 50 mil quilômetros, sem os reabastecimentos necessários, foi fundamental para evidenciar a ideia de que, embora os recursos do planeta sejam abundantes, eles são finitos, e se não forem utilizados de maneira sensata e inovadora, serão exauridos.

A Fundação Ellen MacArthur (2016) destaca que, mesmo com o progresso tecnológico, um sistema baseado exclusivamente no descarte está propenso a sofrer perdas em toda a cadeia de valor. Simplesmente adotar um modelo "eficiente" não é adequado, pois buscar apenas a eficiência sem realizar mudanças estruturais nos processos econômicos equivale a apenas adiar os problemas.

Levando em consideração o conceito apresentado pela fundação supracitada, Gonçalves e Barroso (2019) explicam que o modelo consiste em três princípios fundamentais. O primeiro aborda a conservação e o aumento do capital natural, enfatizando que, quando recursos são necessários no sistema de produção, eles são selecionados com base em tecnologias e processos de alto desempenho que fazem uso de recursos renováveis. Além disso, são criadas condições favoráveis para a regeneração desses recursos. O segundo princípio diz respeito à circulação contínua de produtos, componentes e materiais, tanto no ciclo biológico quanto no ciclo técnico, possibilitando uma otimização na utilização de recursos. O terceiro e último princípio está centrado na eficácia do sistema, que só pode ser alcançada por meio da identificação e eliminação das externalidades negativas.

A EC também propõe a substituição de "fatores de produção" escassos, como recursos materiais e energéticos, por "fatores de produção" ilimitados, uma alternativa que traz benefícios econômicos evidentes para a sociedade. Além disso, ela oferece diversas maneiras de criar valor independentemente do consumo de recursos finitos. Na EC, o consumo ocorre em ciclos biológicos eficazes, nos quais a utilização substitui o consumo. Os recursos se organizam no ciclo biológico ou são recuperados e restaurados em um ciclo técnico. No ciclo biológico, os processos naturais regeneram materiais, com ou sem intervenção humana (GEJER; TENNENBAUM, 2017).

Acredita-se que há um extenso percurso a ser percorrido para atingir a

excelência na produção, eliminando assim problemas com resíduos e promovendo benefícios para o meio ambiente em geral. A EC oferece uma nova perspectiva sobre o que constitui uma produção eficaz, resultando em eficiência real e preservação ambiental (RIBEIRO; KRUGLIANSKAS, 2014).

4.3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (EA) E GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)

A questão das emissões atmosféricas (EA) e dos gases de efeito estufa (GEE) é de suma importância no contexto da EC, que busca redefinir o paradigma tradicional de produção e consumo, considerando os impactos socioeconômicos e ambientais.

Lima e Hamzagic (2022) destacam que as EA e os GEE são componentes intrínsecos da atividade industrial e econômica moderna. As EA, como poluentes atmosféricos, são resultantes de processos industriais, energéticos e de transporte, e contribuem para a degradação da qualidade do ar, afetando a saúde humana e o meio ambiente. Por sua vez, os GEE, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), são os principais responsáveis pelo aquecimento global e pelas mudanças climáticas.

Cabe salientar que a EC propõe uma abordagem sustentável que visa minimizar o desperdício de recursos, promovendo a reutilização, reciclagem e remanufatura de produtos. Essa abordagem apresenta diversas vantagens socioeconômicas e ambientais, como a redução da pressão sobre os recursos naturais, a criação de empregos locais e a diminuição das emissões de GEE associadas à produção de novos materiais (REBUCCI, 2023).

A EC se destaca como uma ferramenta capaz de transformar a abordagem linear da economia para uma abordagem circular, visando maximizar a utilização dos recursos. Conforme a perspectiva de Esa, Halog e Rigamonti (2017), a EC não se limita apenas aos princípios da filosofia 3R - Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Ela também incorpora os elementos Reimaginar e Re projetar, com o objetivo de aprimorar a eficiência dos recursos e reavaliar os processos produtivos.

Para a Confederação Nacional da Indústria, a transição para uma EC não está isenta de desafios. A gestão adequada de resíduos, a eficiência energética e a redução das EA são elementos cruciais, mas muitas vezes complexos de se alcançar. Além disso, a transição requer investimentos significativos em

infraestrutura, tecnologia e capacitação, o que pode representar um desafio para empresas e governos. “O caminho para essa transição é a inovação dos sistemas de negócios. Ela se inicia pela mudança dos tradicionais modelos mentais de curto para longo prazo, inovações nos modelos de negócios e nas cadeias de valor” (CNI, 2018, p. 57).

Os impactos das EA são sentidos em diversas esferas. Primeiramente, a qualidade do ar é afetada, resultando em problemas de saúde pública, como doenças respiratórias e cardiovasculares. Além disso, as EA podem causar chuva ácida, que prejudica ecossistemas aquáticos e terrestres, e contribui para a degradação de monumentos históricos e edifícios. A longo prazo, essas emissões têm efeitos cumulativos na qualidade do ar e no clima (GRAUER *et al.*, 2018).

O compromisso assumido pelo Brasil é de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% em relação aos níveis de 2005 até 2025 e em 43% até 2030, conforme indicado pela EPE em 2016. Este compromisso está ligado às ações e estratégias que cada país adotará para conter suas emissões de GEE e desacelerar as mudanças climáticas, visando evitar impactos negativos nos sistemas naturais e, sobretudo, nas populações mais vulneráveis (ZACHARIAS *et al.*, 2020).

De acordo com Bonfim (2023), enfrentar o desafio das EA e dos GEE exige ações decisivas em níveis local, nacional e global.

Tais ações devem ser analisadas de acordo com a real necessidade do ambiente a ser aplicada, responsáveis pela gestão municipal precisam receber orientações a fim de melhorarem programas de gestão de RSU, implantações efetivas para a transição para fontes de energia renovável, a melhoria da eficiência energética, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e o estímulo ao transporte público são algumas das estratégias cruciais para reduzir as emissões. Além disso, a conscientização pública sobre a importância de reduzir nosso impacto ambiental e adotar práticas sustentáveis é fundamental.

4.4 MUDANÇAS CLIMÁTICAS (MC) E SEU IMPACTO NA SAÚDE HUMANA (SH)

As mudanças climáticas representam uma das ameaças mais prementes do nosso tempo, e seus impactos vão muito além das questões ambientais. A saúde humana (SH) é uma das áreas mais afetadas por essas transformações profundas

no clima global. Pereira, Kazay e Scheer *apud* Grauer *et al* (2018, p. 212) afirmam que “o perigo para saúde humana é determinado pelo equilíbrio entre as fontes fornecedoras dos poluentes e os fatores favoráveis à sua diluição e dispersão na atmosfera”.

Da Silva, Xavier e Rocha (2020) evidenciam que as mudanças climáticas têm uma série de impactos diretos e indiretos na saúde das populações em todo o mundo. Entre os efeitos diretos, os eventos climáticos extremos, como ondas de calor, tempestades, inundações e secas, tornaram-se mais frequentes e intensos. Isso resulta em um aumento nas lesões e mortes relacionadas a desastres naturais. Além disso, o calor excessivo pode levar a condições como insolação e desidratação, especialmente em grupos vulneráveis, como idosos e crianças.

Outro ponto importante é que as mudanças climáticas também afetam a propagação de doenças transmitidas por vetores, como malária, dengue, zika e febre amarela. As temperaturas mais quentes permitem que os vetores, como mosquitos, se espalhem para áreas onde antes não eram encontrados, aumentando a incidência dessas doenças. Isso coloca populações inteiras em risco e exige medidas de controle e prevenção mais rigorosas (GALATI *et al.*, 2015).

É necessário destacar que outro impacto relevante é a intensificação da poluição do ar devido a eventos climáticos extremos e a mudanças nos padrões de circulação atmosférica. A exposição a partículas finas e poluentes atmosféricos agravam condições respiratórias, como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Além disso, a poluição do ar está ligada a doenças cardiovasculares e até mesmo ao câncer (OPAS, 2021).

As desigualdades de saúde já existentes são agravadas pelas mudanças climáticas, afetando de maneira mais intensa grupos populacionais mais vulneráveis, como comunidades de baixa renda, idosos e aqueles com acesso restrito a serviços de saúde. Essas populações frequentemente experimentam de maneira desproporcional os impactos adversos das mudanças climáticas (ZACHARIAS *et al.*, 2020).

Para enfrentar esses desafios, é imperativo adotar uma abordagem multidisciplinar. Isso inclui a redução das emissões de gases de efeito estufa para limitar o aquecimento global, o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para eventos climáticos extremos, a implementação de políticas de adaptação e a promoção de práticas de saúde pública mais robustas. A educação e

conscientização pública também são cruciais para informar as pessoas sobre os riscos e as medidas de proteção (ARTAXO, 2022).

As mudanças climáticas representam uma realidade que impacta todos os aspectos da vida humana, especialmente no que diz respeito à saúde. Desafios como o aumento das temperaturas, eventos climáticos extremos e a propagação de doenças transmitidas por vetores exemplificam as dificuldades que enfrentamos. Contudo, por meio de ações coordenadas em escala global, podemos atenuar esses efeitos, resguardando as populações mais vulneráveis e fomentando um futuro mais saudável e resistente para todos. A saúde humana e o clima do planeta estão intrinsecamente entrelaçados, e é responsabilidade da sociedade atuar com responsabilidade para preservar ambos (LIMA E HAMZAGIC, 2022).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, pois aborda os aspectos teóricos de um tema específico, levantando informações em fontes secundárias sobre o assunto selecionado para o estudo. Esse tipo de pesquisa permite uma revisão da literatura (Sousa et al., 2021). A pesquisa bibliográfica é relevante porque, ao investigar cientificamente obras já publicadas, contribui para o aprofundamento do conhecimento sobre o fenômeno estudado e para o estado da arte de um tema específico (Sousa et al., 2021), visando uma compreensão do papel da EC como estratégia de mitigação de eventos ambientais e do desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, o foco da pesquisa recairá sobre a análise detalhada de fontes bibliográficas relevantes e especializadas no campo de estudo, através de autores que abordam o tema e são considerados de grande valia pra comunidade científica, sendo assim o resultado obitido foi o mais próximo da necessidade e realidade atual sobre a importancia da implantação da EC. O levantamento bibliográfico será o ponto de partida, permitindo a seleção de sistematização de obras cujos estudos articulem a EC com o desenvolvimento sustentável e suas contribuições para a diminuição de impactos ambientais promovidos na produção de bens de consumo.

Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991).

As palavras-chave Economia Circular e Sustentabilidade Socioeconômica, foram utilizadas como referencias na busca de publicações na base de dados da pesquisa.

Para a seleção das publicações a serem incluídas na amostra, definiu-se que elas precisavam ser artigos científicos, passar por revisão de especialistas, estar escritas em português e abordar o tema da Economia Circular e suas consequências.

A seleção se deu em confiáveis bases de dados como Scielo, Google Acadêmico e Google Scholar, escolhidas por terem materias relevantes e popularmente serem conhecidas, utilizando-se os materiais dos últimos 10 anos

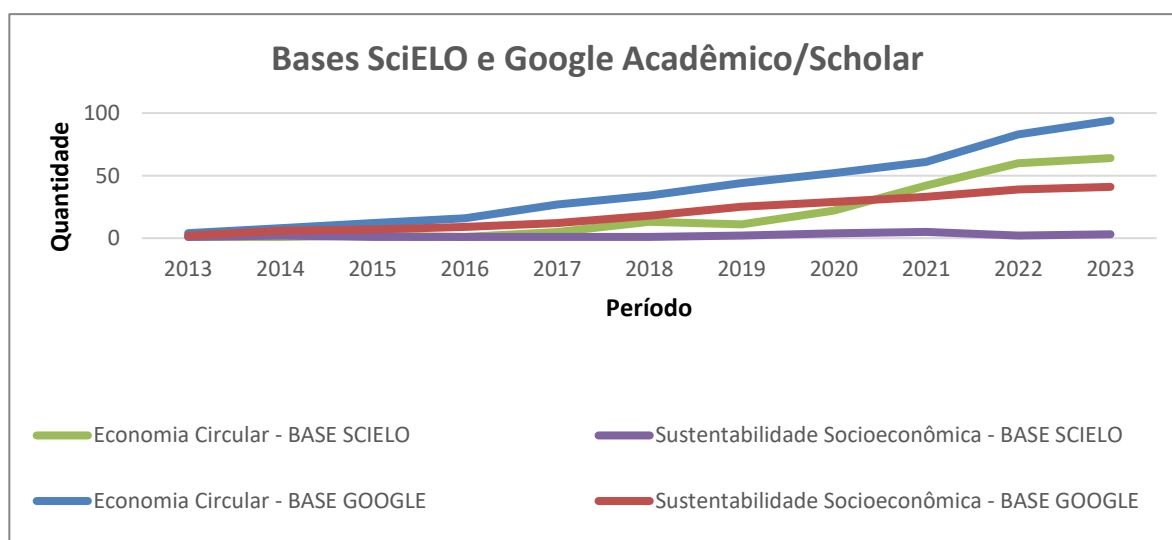
publicados, compreendendo esse período de 2013 a 2023. As fontes utilizadas incluíram livros, artigos científicos e demais obras técnicas, acadêmicas e científicas, garantindo uma ampla base de referências para análise e discussão. Excluiu-se publicações na qual não se tinham a EC como principal fator contido da escrita e obras que não deixavam de modo claro a necessidade de implantação da EC e a comparação entre a EL e EC.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao explorar e compreender as interseções entre práticas econômicas, impactos sociais e sustentabilidade ambiental verificaram-se, em destaque, as maneiras pelas quais a implementação efetiva da EC pode moldar positivamente o panorama socioeconômico, enquanto atenua as pressões ambientais.

Na figura 3, nota-se a evolução dos artigos publicados no período considerado da pesquisa (2013 a 2023), utilizando o intervalo de 10 anos nas palavras-chaves: Economia Circular e Sustentabilidade Socioeconômica, nas bases de pesquisa Scielo e Google Acadêmico e Scholar. Tal aumento na quantidade de artigos publicados, indiscutivelmente se dá a uma melhor indexação das obras e sobretudo pela abrangência do tema, conforme as palavras-chaves que foram utilizadas. Portanto é notório que se discutido e sua relevancia devidamente e amplamente abordada, desperta o interesse e o conhecimento de causa, o que populariza a necessidade do conhecimento sobre o tema.

Figura 3 – Evolução de artigos publicados na Base SciELO e Google Acadêmico e Scholar.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Um fato importante observado na pesquisa bibliográfica, é a realidade de que várias empresas já adotaram práticas da EC em sua rotina operacional e sustentável, demonstrando uma possibilidade real dentro do meio corporativo, como no caso da extratora de celulose Eldorado Brasil, empresa fundada em 2010. A empresa conta com mais de cinco mil colaboradores e produz uma geração de energia renovável a partir da biomassa de resíduos de madeira que é sua principal

matéria-prima, com capacidade de 50 MW/hora, além de preservar, conservar e reflorestar cerca de 117 mil hectares de florestas.

Outra empresa que faz o uso da EC é o grupo JBS, detentora de grandes marcas como Seara e Friboi, que é reconhecida e certificada por entidades ambientais, através de selos e ISOS, trazendo qualidade e segurança na fabricação de seus alimentos com responsabilidade social. Utilizando seus subprodutos, transformando-os em produtos de consumo, como biodiesel, cosméticos, produtos farmacêuticos, sabonetes, ração animal entre outros, gerando, portanto, valores e soluções estratégicas.

6.1 POSSÍVEIS IMPACTOS DA ADOÇÃO DE UM MODELO CIRCULAR DE ECONOMIA

Diante da urgência por um formato inovador de crescimento econômico, e com a emergência da EC como abordagem capaz de promover benefícios não apenas para a economia, mas também para o meio ambiente e a sociedade, surgiu a perspectiva de um avanço econômico e tecnológico sem causar danos ao meio ambiente.

De acordo com Korhonen, Honkasalo e Seppala (2017), a EC traz benefícios para o meio ambiente e a economia, sendo uma alternativa para o crescimento econômico em harmonia com a preservação ambiental e a sustentabilidade econômica. A EC é vista como uma fonte de novas ideias, buscando reduzir o uso de recursos naturais ao minimizar os resíduos e reaproveitar materiais.

A implementação da EC abrange três pontos cruciais: minimização dos danos ao meio ambiente, vantagens financeiras e contribuição para reduzir a escassez de recursos naturais (MOSTAGHEL; OGHASI, 2018).

Assim, os recursos da natureza, que são limitados, são reutilizados de forma a gerar lucro e reduzir a extração de novos recursos. Isso ressalta a relevância de todos os participantes no ciclo de vida dos produtos, já que caso alguém não siga o modelo circular, o produto chegará ao fim de seu ciclo, se tornando apenas resíduo descartado (PEGORIN; CALDEIRA-PIRES; FARIA, 2022).

Outro impacto positivo da adoção da EC é a melhoria no relacionamento com os clientes, aumentando a confiança e a fidelidade. Isso acontece devido à maior interação entre compradores, vendedores e empresas. Além do aspecto financeiro, os benefícios da EC para os consumidores também incluem melhorias na qualidade

do produto, especialmente em situações de economia compartilhada. A reutilização e reciclagem eficazes reduzem a demanda por matérias-primas virgens, minimizando assim a exploração desenfreada dos ecossistemas. Além disso, a implementação de estratégias circulares contribui para a mitigação das mudanças climáticas, à medida que a pegada de carbono (metodologia utilizada para calcular as emissões de gases de efeito estufa, convertidas em carbono equivalente) reduzindo através da otimização dos processos produtivos (MOTA; FILHO, 2017).

6.1.1 Melhor aproveitamento dos resíduos no processo produtivo

Segundo Corrêa e Ribeiro (2022), os resultados indicam que implantar hábitos circulares eficazes não apenas reduz a quantidade de resíduos gerados, mas também integra esses subprodutos de maneira mais eficiente no ciclo produtivo. Este enfoque não apenas minimiza a pegada ambiental, mas também apresenta oportunidades econômicas substanciais.

Os resultados demonstram que a adoção de práticas mais eficientes na gestão de resíduos pode não apenas reduzir o impacto ambiental negativo, mas também gerar oportunidades econômicas substanciais. A exploração de estratégias voltadas para a EC revelou-se promissora na minimização da pegada de carbono associada ao modo de produção linear previamente adotado.

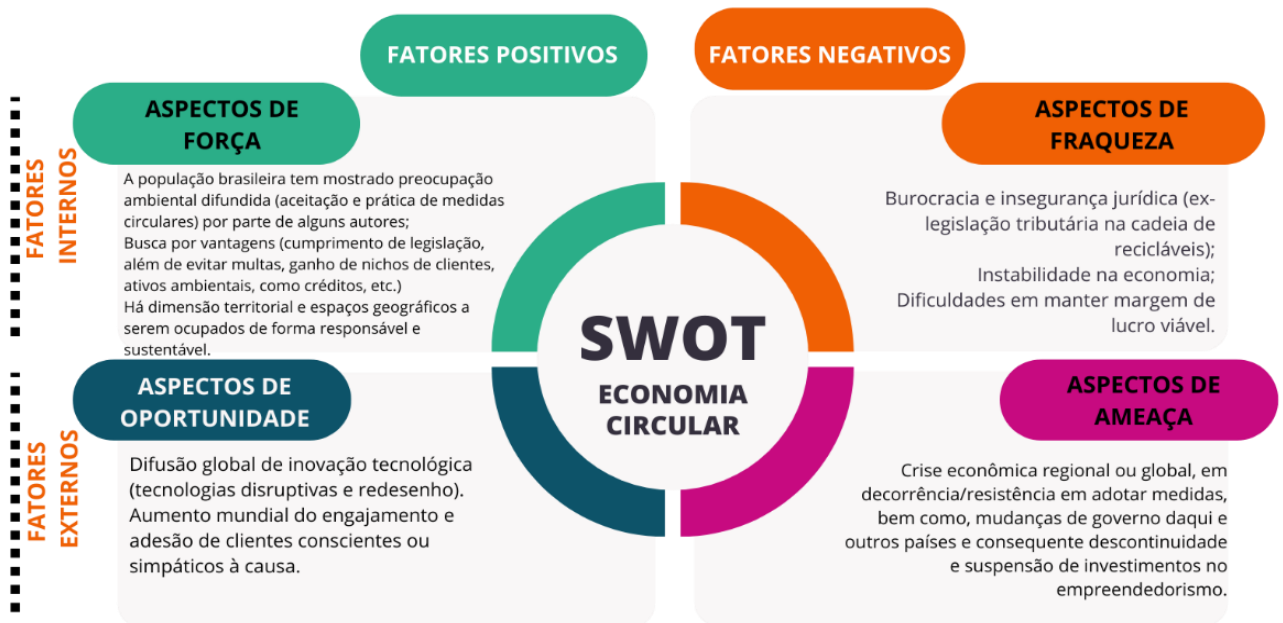
Desta forma, a Economia Circular propõe a adoção do modelo de “sistemas naturais interdependentes”, buscando assegurar o crescimento econômico de longo prazo, sem comprometer a regeneração dos ecossistemas. E neste sentido, propõe processos “saudáveis e circulares”, onde “resíduos são reintroduzidos como nutrientes”, desde o início da concepção de produtos ou de sistemas (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Do ponto de vista ambiental, a eficácia no aproveitamento dos resíduos se reflete em uma significativa diminuição na quantidade de materiais descartados em aterros, o que, por conseguinte, minimiza os impactos negativos nos ecossistemas ao redor. A utilização de resíduos como matéria-prima não apenas preserva os recursos naturais, mas também reduz a necessidade de extrair novas matérias-primas, contribuindo assim para a proteção dos ecossistemas e para a atenuação das mudanças climáticas. (PEGORIN; CALDEIRA-PIRES; FARIA, 2022).

Fortuna (2020), aborda sobre a realização da análise SWOT, sendo ela

específica para cada material investigado, proporcionando uma compreensão mais aprofundada dos fatores que influenciam tanto a produção quanto os impactos ambientais associados a esses materiais. Isso facilitou a avaliação da viabilidade real de sua aplicação na indústria de embalagens flexíveis.

Figura 4 – Matriz SWOT geral como ferramenta de gestão.



Fonte: Adaptado de Fortuna, 2020.

O polipropileno mantém sua posição como o principal plástico utilizado nesse setor, devido às suas propriedades, custo acessível e processos de fabricação otimizados, consolidando sua presença no mercado. No entanto, ainda há oportunidades de crescimento para esse polímero, especialmente com a implementação de novos métodos de produção direcionada e investimentos na indústria de reciclagem, tornando sua utilização mais sustentável. Por outro lado, os significativos impactos ambientais associados ao acúmulo do polipropileno no ambiente, aliados à sua dependência do petróleo, abrem espaço para a emergência de biopolímeros como alternativas viáveis para substituí-lo.

Entretanto, durante as discussões, emergiram desafios relacionados à implementação prática dessas estratégias. Questões como a logística de coleta e transformação de resíduos, bem como barreiras regulatórias, surgiram como obstáculos potenciais conforme apresentado por Teixeira (2021). Além disso, a

conscientização e a aceitação de novos modelos circulares por parte das empresas e consumidores são aspectos cruciais que precisam ser endereçados para garantir a sustentabilidade a longo prazo dessas práticas.

A autora ainda ratifica que o conceito de EC reexamina as práticas da organização econômica da sociedade, em contraste com a EL, buscando a implementação de sistemas industriais intencionalmente reparadores e regenerativos. Isso envolve a gestão consciente do fluxo de recursos renováveis (nutrientes biológicos) e finitos (nutrientes técnicos), a adoção de designs circulares para produtos e processos, e a redução das perdas sistêmicas e externalidades negativas. Dessa forma, a transição para a EC pode ser realizada por meio de suas inter-relações, destacando-se o design circular, que abrange processos, produtos e modelos de negócios; a sustentabilidade nos âmbitos ambiental, econômico e social; políticas públicas de incentivo; mudanças no comportamento, incluindo a mudança de mentalidade; e a promoção da educação formal e empreendedora na sociedade como um todo.

Cabe salientar que o melhor aproveitamento dos resíduos no processo produtivo, quando integrado de maneira eficaz, não apenas contribui para a EC, mas também gera impactos socioeconômicos positivos e promove uma gestão ambiental mais sustentável. Apesar dos desafios, os benefícios evidenciados sugerem que essa abordagem deve ser continuamente explorada e refinada como parte integrante de um futuro mais equilibrado e resiliente.

A pesquisa conseguiu identificar as distintas abordagens inovadoras para a reintegração de resíduos no ciclo produtivo. A reciclagem e reutilização de materiais antes considerados como descartáveis emergiram como ferramentas valiosas na redução da demanda por recursos naturais, aliviando, assim, a pressão sobre os ecossistemas.

Wobeto (2020), foi apresentado que o aumento do consumo no Brasil nos últimos anos resultou em um crescimento na linearidade do setor produtivo. Em 2012, o mercado nacional absorveu 24,2 milhões de toneladas de equipamentos eletrônicos, originando 1,4 milhões de toneladas de resíduos eletrônicos (equivalente a 7 quilos de resíduos por pessoa). No entanto, apenas 2% desse resíduo foi efetivamente reciclado ou reintegrado ao ciclo produtivo, com a maior parte sendo exportada, restando internamente apenas materiais de baixo valor, como os plásticos.

Contudo, a pesquisa também destacou desafios intrínsecos à implementação efetiva da EC. Os limites foram claramente delineados, com obstáculos financeiros e resistência cultural figurando como elementos significativos. Investimentos substanciais são muitas vezes necessários para a reconfiguração de processos produtivos e infraestrutura, o que pode representar um desafio considerável, especialmente para pequenas e médias empresas.

A resistência cultural, tanto entre os consumidores quanto nas estruturas organizacionais, foi identificada como um entrave à transição para práticas mais sustentáveis. A mudança de mentalidade e a conscientização foram apontadas como fatores-chave para superar essa barreira, destacando a importância de campanhas educacionais e incentivos para promover a adoção de uma mentalidade mais circular.

Os resultados também apontaram para a necessidade de abordagens flexíveis e adaptáveis, considerando as complexidades específicas de diferentes setores industriais. A personalização de estratégias de EC, levando em conta as características específicas de cada cadeia de produção, mostrou-se crucial para o sucesso da transição.

Por fim, cabe evidenciar que os achados da pesquisa forneceram uma visão profunda sobre as oportunidades e desafios associados à adoção da EC como uma estratégia vital na mitigação dos problemas ambientais decorrentes do paradigma da EL. Ao enfrentar os desafios com soluções inovadoras e abordagens adaptáveis, é possível criar um ambiente mais sustentável e resiliente, promovendo benefícios tanto para o meio ambiente quanto para a economia.

6.1.2 Maior preservação de recursos naturais não renováveis

Segundo De Assunção (2019), observou-se que a EC desempenha um papel fundamental na preservação de recursos não renováveis, gerando benefícios significativos para as atividades econômicas. A reutilização e reciclagem eficientes reduzem a demanda por matérias-primas virgens, aliviando assim a pressão sobre ecossistemas sensíveis e contribuindo para a sustentabilidade a longo prazo. Esse paradigma também impulsiona a inovação, incentivando práticas de produção mais eficientes e promovendo a diversificação econômica.

Para Mota e Filho (2017), os resultados destacam a importância da EC na

conservação de recursos naturais não renováveis. A redução da extração de minerais e materiais escassos minimiza os impactos ambientais associados a essas atividades, preservando ecossistemas e habitats. Além disso, a mitigação da exploração excessiva de recursos contribui diretamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa, alinhando-se aos objetivos de combate às mudanças climáticas.

Pimentel e Fontanetti (2020), trazem considerações sobre desafios práticos, como a necessidade de redesenhar cadeias de suprimentos e promover a reciclagem eficaz. A conscientização pública e o engajamento foram identificados como elementos-chave para garantir a aceitação generalizada e o sucesso contínuo dessa abordagem.

Autores como Corrêa e Ribeiro (2022) apontam que a maior preservação de recursos naturais não renováveis, advinda da implementação da EC, não apenas beneficia o meio ambiente, mas também fortalece os alicerces socioeconômicos. Apesar dos desafios inerentes, as evidências sugerem que essa abordagem é fundamental para a construção de um futuro sustentável e resiliente, onde a preservação de recursos não renováveis é não apenas uma responsabilidade, mas uma oportunidade para transformar positivamente nossa relação com o meio ambiente e a economia.

Os resultados evidenciaram que a implementação de práticas mais sustentáveis e a transição para modelos de produção baseados na EC têm o potencial de contribuir substancialmente para a preservação de recursos naturais não renováveis. A redução da dependência desses recursos e a promoção da eficiência no uso de matérias-primas emergiram como pilares fundamentais na mitigação dos impactos ambientais negativos associados ao paradigma da EL

A identificação de abordagens específicas que podem ser adotadas para maximizar a preservação de recursos não renováveis. Isso incluiu estratégias como a reciclagem intensiva, a reutilização de produtos e a busca por alternativas renováveis sempre que possível. A pesquisa destacou casos de sucesso em diferentes setores industriais, ilustrando como a implementação de práticas mais sustentáveis pode resultar em uma utilização mais eficiente dos recursos não renováveis.

No entanto, a pesquisa também ressaltou desafios que precisam ser enfrentados para atingir uma preservação mais efetiva. Limitações financeiras e a

necessidade de investimentos significativos para atualizar infraestruturas e tecnologias foram apontados como obstáculos substanciais. A transição para modelos mais sustentáveis muitas vezes requer esforços coordenados entre governos, empresas e a sociedade civil para superar barreiras financeiras.

A resistência cultural e institucional à mudança foi identificada como uma barreira significativa. As empresas estabelecidas no modelo linear podem relutar em abandonar práticas tradicionais, e os consumidores podem não estar plenamente conscientes dos benefícios associados à preservação de recursos naturais não renováveis.

A importância de abordagens integradas e políticas públicas eficazes para promover a adoção generalizada de práticas mais sustentáveis. A conscientização pública, incentivos financeiros e regulamentações que favoreçam a EC foram identificados como ferramentas-chave para superar os desafios e criar um ambiente propício à preservação de recursos naturais não renováveis.

6.1.3 Redução das emissões atmosféricas no ciclo de vida dos produtos

Para Artaxo (2022), os resultados indicam que a transição para práticas econômicas circulares desempenha um papel fundamental na redução das emissões atmosféricas associadas à produção e descarte de produtos. A ênfase na reutilização, reciclagem e prolongamento da vida útil dos produtos não apenas minimiza a demanda por novas produções intensivas em carbono, mas também impulsiona a eficiência energética ao longo do ciclo de vida dos bens. Isso, por sua vez, gera oportunidades para a criação de empregos em setores mais sustentáveis, contribuindo para uma economia mais equitativa e resiliente.

Rebuci (2023) salienta que a redução das emissões atmosféricas é evidenciada pela mudança de paradigma em direção a práticas mais circulares. A diminuição da produção de novos materiais e a gestão eficiente de resíduos resultam em menor impacto na qualidade do ar e na saúde dos ecossistemas. Além disso, a implementação de estratégias circulares contribui diretamente para a mitigação das mudanças climáticas, alinhando-se aos esforços globais para limitar o aquecimento global.

Durante as discussões, como na investigação De Oliveira (2019), emergiram desafios práticos, incluindo a necessidade de infraestrutura aprimorada para

reciclagem e gestão de resíduos, bem como a conscientização do consumidor sobre a importância da escolha de produtos sustentáveis. A superação desses obstáculos requer uma abordagem integrada que envolva governos, empresas e a sociedade civil.

Aponta-se que a eficácia da EC na redução das emissões atmosféricas no ciclo de vida dos produtos. Este avanço não só ressoa positivamente nas esferas socioeconômicas, promovendo empregos e inovação, mas também marca um progresso substancial na preservação ambiental. Apesar dos desafios, a evidência sugere que a EC é uma ferramenta vital na busca por um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e responsabilidade ambiental.

Vale ressaltar que a adoção de práticas da EC apresenta um potencial significativo para mitigar as emissões atmosféricas associadas à produção e consumo de bens. A reintegração de resíduos no ciclo produtivo, a promoção da reutilização e a reciclagem eficiente emergiram como estratégias-chave para reduzir a demanda por matérias-primas virgens e, assim, diminuir a pegada de carbono.

Identificou-se casos específicos em diversos setores industriais nos quais a EC demonstrou ser eficaz na redução das emissões. Exemplos incluíram a implementação de design de produtos mais duráveis, a utilização de materiais reciclados e a criação de cadeias de suprimentos mais eficientes.

Sobre a questão supramencionada, a pesquisa de Rebuci (2023) destaca que a transição para a EC demanda iniciativas inovadoras por parte das empresas ao longo das cadeias de abastecimento. Essa inovação abrange modificações nos procedimentos corporativos voltados para práticas ambientalmente responsáveis, abrangendo desde o design dos produtos até sua fabricação e distribuição aos consumidores finais. Como consequência, a estratégia empresarial vigente requer uma revisão. No que diz respeito aos seus vínculos com consumidores e membros da cadeia de abastecimento, as empresas necessitam desenvolver novos modelos de negócios considerando o contexto da rede de valor, mantendo sempre a noção de sustentabilidade em mente.

Contudo, o estudo também delineou desafios significativos ao longo do caminho para a redução das emissões atmosféricas por meio da EC. A necessidade de uma infraestrutura aprimorada para coleta seletiva e reciclagem, além de tecnologias mais avançadas para processar materiais complexos, destacou-se como uma barreira importante, como apontam Torres Junior e Parini (2017)

Teixeira (2021) afirma que em situações desse tipo, especialmente no cenário brasileiro, onde o avanço é uma necessidade crucial e existem pressões significativas para manter o modelo tradicional devido ao atraso em relação aos países desenvolvidos, a introdução de práticas inovadoras circulares demonstra um considerável potencial empreendedor em diversos setores da economia. No contexto brasileiro, vencer as barreiras sociais é uma empreitada desafiadora, mas, uma vez superadas, pode contribuir de maneira valiosa para promover iniciativas de EC, exemplificado pelos parques industriais.

A resistência cultural e institucional à mudança foi identificada como um obstáculo. A transição para um modelo mais circular exige uma mudança profunda na mentalidade dos consumidores, nas práticas das empresas e nas políticas governamentais. A conscientização e a educação surgiram como ferramentas fundamentais para superar essa resistência e promover a adoção generalizada de práticas mais sustentáveis.

Wobeto (2020), em sua pesquisa, declara que para que a transição da EL para a circular seja eficaz e alcance os resultados almejados, é fundamental promover uma alteração cultural e uma nova perspectiva nos negócios ao longo de toda a cadeia de vida do produto. Isso inclui todos os stakeholders e indivíduos afetados pelo processo. As mudanças devem ocorrer na concepção de produtos e nos processos de produção, fomentando oportunidades para a conversão de resíduos em recursos. Novos modelos de negócios e de mercado também são necessários, assim como uma transformação sistêmica e inovadora em diversos níveis, abrangendo organizações, sociedade, tecnologia, finanças e políticas, para assegurar que essa transição seja abrangente.

A necessidade de abordagens integradas, envolvendo governos, empresas e a sociedade, para enfrentar os desafios e maximizar os benefícios da transição para uma EC. Políticas públicas favoráveis, incentivos financeiros e parcerias estratégicas foram identificados como elementos cruciais para impulsionar efetivamente essa mudança.

6.1.4 Minimização das emissões dos gases de efeito estufa (GEE)

Minimizar as emissões dos gases de efeito estufa (GEE) é uma questão crucial no cenário atual, onde as mudanças climáticas representam um desafio

significativo para o planeta. Como apontado por Lima e Hamzagic (2022), os GEE, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (NO_x), contribuem para o aumento da temperatura global, causando impactos ambientais devastadores.

Cabe salientar que, embora alguns gases de efeito estufa se originem naturalmente, a inquietação em relação ao volume de emissões provém de variados segmentos econômicos, abrangendo construções, setor energético, transporte, além de outros ramos da economia e diversas atividades de queima industrial.

Uma abordagem eficaz para reduzir as emissões de GEE envolve a implementação de estratégias sustentáveis em diversos setores (REBUCI, 2023). No setor de energia, a transição para fontes renováveis, como solar e eólica, desempenha um papel crucial. Essas fontes produzem eletricidade com menores emissões de carbono em comparação com os combustíveis fósseis tradicionais.

Os automóveis elétricos (AEs), contrariamente ao que muitos pensam, já existem há bastante tempo, embora não tenham conquistado uma presença expressiva no mercado. Um dos principais impulsionadores do renascimento dos AEs foi a crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental. Guitarrara (2018) destaca, por exemplo, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em junho de 1992 na cidade do Rio de Janeiro, conhecida como Rio-92, promovida pela ONU, que marcou um aumento significativo na conscientização global sobre a urgência de aprimorar a qualidade do ar urbano, substituir os combustíveis fósseis por fontes de energia alternativas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Motta *et al* (2011) cita que, em 1997, na cidade de Quioto, no Japão, foi estabelecido o "Protocolo de Quioto", um acordo adicional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Seu propósito é estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, visando evitar perturbações perigosas no sistema climático causadas pela atividade humana. Este tratado estabeleceu metas de redução de emissões para os países desenvolvidos e em processo de transição para a economia de mercado, considerados os principais responsáveis históricos pelas mudanças climáticas atuais.

Como resultado, foi estabelecido o Acordo de Paris, que assumiu um novo compromisso focalizado em fortalecer a resposta global diante da ameaça das mudanças climáticas e reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos

dessas transformações. Aprovado pelos 195 países que fazem parte da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), o Acordo de Paris tem como meta a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável (SILVA; DA SILVA; JUNIOR, 2023).

Nesse sentido, a eficiência energética é fundamental. Melhorar a eficiência no consumo de energia em edifícios, transporte e processos industriais pode reduzir significativamente as emissões. A adoção de tecnologias mais limpas e inovações, como veículos elétricos, construções sustentáveis e processos de produção ecoeficientes, contribui para essa meta.

Na agricultura, práticas sustentáveis, como a agricultura de conservação e a gestão adequada dos resíduos, podem minimizar as emissões de metano provenientes de atividades agrícolas, conforme menciona Teixeira (2021). Além disso, a reflorestação e a preservação de ecossistemas naturais desempenham um papel vital na captura de carbono da atmosfera.

De acordo com De Assunção (2019), no que tange a setores específicos, a proposta consiste em intensificar os esforços na agricultura, promovendo a criação de modelos de negócios regenerativos e ativos de biodiversidade. Isso visa impulsionar o campo da biointeligência, aproveitando o potencial da tecnologia em direção a uma economia ecológica.

É importante destacar que diversas empresas estão atualmente investigando as relações entre a configuração da EC e os recursos inteligentes, removendo obstáculos estruturais entre a produção e o consumo ou utilização que se desenvolveram ao longo do tempo. Isso abre amplas possibilidades em diversos setores, como manufatura, energia, serviços públicos, construção (abrangendo infraestrutura), logística, gestão de resíduos, agricultura e pesca (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

A conscientização pública também é crucial. Bonfim (2023) ressalta que educar as pessoas sobre a importância de reduzir as emissões de GEE e promover um estilo de vida mais sustentável pode levar a mudanças comportamentais significativas. Além das vantagens relacionadas ao emprego de energia sustentável, a mudança para fontes de energia renovável resultará na diminuição da dependência de importações energéticas e do uso de combustíveis fósseis. Apesar dos acordos estabelecidos por quase 200 líderes mundiais para efetivar a transição energética, observa-se a urgência de um maior comprometimento e conscientização

por parte de governantes, empresas e cidadãos comuns. Isso visando o desenvolvimento de planejamento, investimentos, implementação das tecnologias existentes e criação de novas tecnologias rumo à transição energética global.

A minimização das emissões de GEE requer uma abordagem que abarque mudanças nos setores de energia, agricultura, transporte e hábitos individuais. Ao adotar práticas sustentáveis e investir em tecnologias inovadoras, é possível trabalhar coletivamente para mitigar os impactos das mudanças climáticas e construir um futuro mais sustentável.

6.1.5 Impactos significativos junto às mudanças climáticas

As mudanças climáticas representam um desafio global de proporções alarmantes, trazendo consigo uma série de impactos significativos que reverberam em diversos aspectos da vida no planeta. Essas alterações têm sido associadas a fenômenos extremos, como aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos adversos, como furacões, secas, inundações e ondas de calor.

De acordo com Artaxo (2022), as transformações climáticas representam um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade. É imperativo compreender como os ecossistemas brasileiros, a economia, a infraestrutura, as cadeias produtivas, a biodiversidade, a saúde, e outros fatores estão sendo impactados por essas mudanças. O Brasil ocupa a sétima posição no ranking global de emissores de gases de efeito estufa (GEE) e a quarta em emissões per capita. Historicamente, desde a revolução industrial, o Brasil figura como o sexto maior emissor global de GEE, tornando-se um dos principais responsáveis pela crise climática.

Brito *et al* (2022) corroboram e ressaltam que o país possui vantagens estratégicas notáveis, como a capacidade de reduzir significativamente as emissões de GEE, com benefícios significativos para a sociedade. O potencial de geração de energia solar e eólica no Brasil é incomparável a qualquer outro país. No entanto, também enfrentamos vulnerabilidades, como a dependência climática do agronegócio e a produção de hidroeletricidade vinculada às chuvas. Adicionalmente, possuímos 8.500 km de áreas costeiras suscetíveis ao aumento do nível do mar, além de áreas urbanas propensas a eventos climáticos extremos.

A necessidade premente é a construção de uma socioeconomia mais justa e equitativa, integrando de forma sustentável o clima e o meio ambiente às nossas

atividades socioeconômicas.

Segundo Rebuti (2023), a adoção de um modelo circular de economia pode desempenhar um papel fundamental na mitigação dos impactos significativos decorrentes das mudanças climáticas. Ao reestruturar o ciclo de vida de produtos e serviços, essa abordagem visa reduzir a pegada ambiental, contribuindo assim para a resiliência diante das transformações climáticas. O autor salienta que na análise da limitação dos recursos naturais, observou-se alterações na legislação em diversas nações. Dentro desse contexto, emergiu a discussão sobre a EL e suas contradições socioambientais. No entanto, também surgiram os princípios das novas abordagens econômicas fundamentadas na sustentabilidade ambiental e na segurança climática. Esses conceitos refletem os novos valores que delineiam essa relação renovada entre a humanidade, a sociedade e o meio ambiente.

Um dos impactos mais visíveis e preocupantes é o aumento do nível do mar devido ao derretimento das calotas polares e das geleiras, ameaçando comunidades costeiras e ecossistemas sensíveis. Além disso, as mudanças climáticas têm implicações diretas na biodiversidade, levando à perda de habitat e ao deslocamento de espécies. Galati *et al* (2015) evidenciam que os impactos imediatos das mudanças climáticas na sociedade incluem a vivência de condições extremas, como o desconforto térmico decorrente de ondas de calor, e a exposição a eventos climáticos adversos, como furacões, secas e inundações.

No âmbito da agricultura, observa-se a influência das mudanças climáticas na produção de alimentos, com padrões de chuvas irregulares, eventos climáticos extremos e variações nas temperaturas que afetam a produtividade e a segurança alimentar. Isso coloca em risco a subsistência de comunidades vulneráveis que dependem da agricultura como principal meio de sustento. No que se refere às questões salutaras, a Organização Pan-Americana da Saúde afirma que a alteração climática pode induzir modificações no comportamento humano que favorecem a propagação de patógenos. Por exemplo, a migração de agricultores de regiões rurais para áreas urbanas devido à seca está associada ao ressurgimento da leishmaniose nas cidades. Além disso, a diminuição na produção agrícola e a redução do acesso a alimentos, ligadas às mudanças climáticas, podem impactar a imunidade e a susceptibilidade humana, promovendo a transmissão vetorial de doenças. Adicionalmente, tempestades têm o potencial de danificar redes mosquiteiras e aumentar a exposição humana aos vetores (OPAS, 2021).

Além disso, as mudanças climáticas exacerbam as desigualdades sociais, afetando de maneira desproporcional as populações mais pobres e vulneráveis, que frequentemente têm menos recursos para se adaptar aos impactos adversos. Para Artaxo (2022), o Brasil possui a capacidade de se destacar em uma economia de baixo carbono, contanto que explore as oportunidades de transformar sua matriz energética por meio do uso de energias renováveis. Isso envolve a eliminação do desmatamento e a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes do setor agropecuário. Além disso, é essencial promover a restauração ecológica e a conservação da biodiversidade em todos os biomas brasileiros. Essa abordagem pode ser implementada sem comprometer o crescimento econômico, ao mesmo tempo em que contribui para a redução da desigualdade social, aproveitando algumas vantagens estratégicas presentes no país.

No contexto das mudanças climáticas, é crucial considerar os impactos nos recursos naturais, nos ecossistemas e na qualidade de vida das comunidades. A EC, ao promover a reutilização, reciclagem e redução do desperdício, pode minimizar a pressão sobre os recursos naturais, preservando ecossistemas essenciais para a regulação climática. Assim, Pegorin, Pires e Farias (2022), destacam que surge o campo de estudo da EC, impulsionado pela busca de resultados financeiros positivos para empresas e países. Eles agora exploram estratégias e tecnologias de fim de vida, através da reciclagem de materiais e energia, como uma abordagem para alcançar eficiência diante do aumento dos preços dos materiais e das mudanças climáticas.

A redução das emissões de GEE, resultado direto da diminuição da produção e do descarte de resíduos, é um dos benefícios tangíveis da adoção de práticas circulares. Isso não apenas contribui para a estabilização do clima, mas também ajuda a proteger as comunidades vulneráveis que frequentemente sofrem mais intensamente os impactos adversos das mudanças climáticas. Na pesquisa de Mendonça (2022), a empresa estudada avalia diversos indicadores para mensurar sua efetividade na EC. Estes incluem a emissão de gases do efeito estufa, a quantidade de resíduos direcionados para a fabricação de ração, a quantidade destinada à produção de adubo orgânico, a quantidade de efluente tratado e devolvido ao curso d'água, além da quantidade de materiais reaproveitados. Esses parâmetros proporcionam uma visão abrangente sobre o comprometimento da empresa com práticas sustentáveis e seu envolvimento efetivo na EC.

A EC estimula a inovação em tecnologias mais eficientes e sustentáveis, criando oportunidades para setores de energia renovável, eficiência energética e desenvolvimento de soluções ecoamigáveis. Essa abordagem não apenas reduz os impactos negativos, mas também promove a transição para uma economia mais verde e resiliente. O estudo de Gureva e Deviatkova (2020) apresenta um levantamento histórico que narra o surgimento e a evolução da EC como um conceito autônomo e sua conexão com o fenômeno da nova industrialização. Nesse sentido, os autores realizam uma análise comparativa entre os conceitos relacionados ao ambientalismo, como desenvolvimento sustentável, ecologização, economia verde e EC. Na visão dos autores, o conceito de EC representa uma abordagem para impulsionar o crescimento verde no desenvolvimento dos países, superando os desafios ecológicos globais e, conseqüentemente, alcançando um estado sustentável do planeta, preservando a vida na Terra.

Ao adotar um modelo circular, as empresas podem contribuir para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas, promovendo simultaneamente o desenvolvimento econômico sustentável. A conscientização e a implementação efetiva dessas práticas são essenciais para enfrentar os desafios climáticos, transformando a economia de maneira que beneficie tanto o planeta quanto as gerações futuras. É crucial reconhecer a urgência de ações efetivas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e promover práticas sustentáveis. A colaboração global, envolvendo governos, empresas e cidadãos, torna-se essencial para enfrentar esse desafio e construir um futuro mais promissor e sustentável.

6.1.6 Melhoria da saúde humana

A transição para um modelo circular de economia não apenas promove a sustentabilidade ambiental, mas também desencadeia impactos significativos na melhoria da saúde humana. A redução do desperdício e a promoção da reutilização e reciclagem têm efeitos diretos na qualidade do ar e da água, elementos essenciais para a saúde da população.

Mendonça (2022) destaca que a dimensão ambiental pode ser subdividida em três aspectos: a primeira destaca as disciplinas ambientais, abrangendo a ecologia, os biomas e a diversidade de fauna e flora. A segunda subdivisão envolve a

qualidade do ar e da água, com o intuito de preservar a saúde humana mediante a redução da poluição desses recursos. A terceira subdivisão concentra-se na gestão e preservação dos recursos renováveis e não renováveis, sendo designada como sustentabilidade de recursos.

A diminuição da poluição resultante da produção e descarte de resíduos contribui para a redução de doenças respiratórias e alergias, muitas das quais estão ligadas à exposição a poluentes atmosféricos e substâncias tóxicas. Além disso, a gestão adequada de produtos químicos e materiais perigosos na EC minimiza os riscos de contaminação ambiental, preservando a saúde das comunidades. Segundo Gonçalves e Barroso (2019), é necessário que o governo intervenha de maneira a reduzir as barreiras regulatórias e fiscais que complicam o processo circular. Apesar de o Brasil já ter implementado a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que aborda a questão da EC, essa medida ainda não é suficiente para despertar o interesse da sociedade e das empresas. Há uma carência de recursos financeiros, fiscalização e incentivos fiscais, resultando na destinação inadequada de aproximadamente metade dos resíduos sólidos, os quais acabam em locais como lixões e aterros controlados. Esses locais não apenas representam um desperdício de recursos econômicos, mas também apresentam riscos significativos para o meio ambiente e a saúde.

Para Pegorin, Caldeira-Pires e Faria (2022), metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil consiste em resíduos orgânicos, compostos principalmente por restos de animais, vegetais e lodos de tratamentos de esgoto. Esses resíduos têm origens variadas, podendo ser urbanas, industriais ou relacionadas a serviços de saneamento. Em ecossistemas naturais, os resíduos orgânicos se degradam naturalmente. No entanto, em ambientes urbanos ou industriais, o descarte inadequado desses resíduos pode resultar em impactos ambientais adversos e prejudicar a saúde humana.

A implementação de práticas circulares também implica em uma redução na extração desenfreada de recursos naturais, o que tem impactos positivos na saúde global do planeta. Ecossistemas saudáveis proporcionam serviços essenciais para a humanidade, como a regulação climática, a oferta de alimentos e a purificação da água, fundamentais para a saúde humana. De acordo com Mota e Filho (2017), a produção sustentável é definida como a incorporação, ao longo de todo o ciclo de vida de bens e serviços, das melhores alternativas possíveis para minimizar custos

ambientais e sociais. Acredita-se que essa abordagem preventiva aprimore a competitividade das empresas e reduza os riscos para a saúde humana e ambiental. Portanto, considerar simultaneamente essas duas questões torna-se um requisito indispensável para a continuidade das empresas. Isso se deve ao fato de que uma empresa que gera menos impactos e é mais sustentável tem a capacidade de gerenciar seus riscos, tornando-se mais competitiva tanto em termos de participação no mercado quanto de posição no mercado.

No contexto socioeconômico, a EC promove empregos sustentáveis e a inovação em tecnologias e processos mais seguros. A criação de produtos duráveis e a ênfase na responsabilidade ambiental contribuem para ambientes de trabalho mais saudáveis, reduzindo a exposição a substâncias prejudiciais e melhorando a saúde ocupacional. A EC está intimamente relacionada ao desenvolvimento sustentável. De Correa e Ribeiro (2022), o conceito de desenvolvimento sustentável envolve uma nova perspectiva em relação aos limites e ao reconhecimento das fragilidades do planeta. Ao mesmo tempo, ele aborda questões socioeconômicas e a satisfação das necessidades básicas da população, representando um modelo de iniciativa para o desenvolvimento econômico sustentável.

A redução do consumo excessivo e a ênfase na produção de bens de qualidade implicam em uma mudança de paradigma em direção a estilos de vida mais saudáveis e equilibrados. A consciência ambiental promovida pela EC pode influenciar escolhas individuais, levando a uma sociedade mais saudável e resiliente. A compreensão da EC precisa ser mais amplamente aceita na sociedade e entre os consumidores. Essas representam as principais barreiras que dificultam a adoção da EC, e a conscientização sobre esses fatores pode servir como uma valiosa fonte de informações para gestores e tomadores de decisão. No âmbito organizacional, os gerentes devem identificar os motivadores para a implementação bem-sucedida da EC (REBUCI, 2023).

Assim, a adoção de um modelo circular de economia não é apenas uma estratégia ambientalmente consciente, mas também uma via promissora para a promoção da saúde humana em todas as suas dimensões. A interconexão entre práticas sustentáveis e bem-estar humano destaca a importância de considerar a saúde como um componente integral das discussões sobre EC.

6.2. ECONOMIA CIRCULAR COMO INSTRUMENTO SOCIOECONOMICO E AMBIENTAL

Em um contexto global onde a interconexão entre desenvolvimento econômico, bem-estar social e preservação ambiental torna-se cada vez mais evidente, a EC surge como um paradigma inovador capaz de remodelar as bases do progresso. Este capítulo se propõe a explorar as complexas relações entre a EC, o desenvolvimento socioeconômico e a sustentabilidade ambiental.

A compreensão dessas interações é vital para abordar os desafios contemporâneos e estabelecer estratégias eficazes que permitam um equilíbrio entre o crescimento econômico e a responsabilidade ambiental. Como explica Grauer *et al.* (2018), são variados os efeitos a longo prazo quando se trata da gestão adequada de resíduos e redução das EA.

A EC representa mais do que uma simples abordagem de gestão de resíduos; ela encapsula uma visão abrangente que busca redesenhar a maneira como produzimos, consumimos e descartamos. Ao desvendar os benefícios socioeconômicos associados a essa abordagem, como o estímulo à inovação, geração de empregos e otimização de recursos, pode-se vislumbrar um horizonte onde o progresso econômico é intrinsecamente ligado à promoção do bem-estar social e à salvaguarda do meio ambiente.

6.2.1. Benefícios socioeconômicos da economia circular

É importante salientar que, para obter benefícios socioeconômicos advindos da adoção da EC, é imperativo que exista uma abordagem multidisciplinar envolvida. Artaxo (2022) explica que a educação e a conscientização precisam estar alinhadas para que, de fato, existam implementações robustas e transformadoras.

No que diz respeito aos ganhos econômicos, observa-se a diminuição dos gastos com matéria-prima e energia, juntamente com a viabilidade de renda adicional proveniente dos resíduos previamente descartados. Adicionalmente, a EC pode colaborar para a diminuição dos dispêndios relacionados ao descarte de resíduos, assim como para a mitigação dos perigos ambientais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2016).

Quanto aos benefícios socioeconômicos advindos da EC, sabe-se que

transcendem as fronteiras do modelo tradicional de produção e consumo linear. Em primeiro plano, destaca-se a oportunidade de fomentar a inovação, uma vez que a reutilização, reciclagem e compartilhamento de recursos demandam novas abordagens criativas em setores diversos. Isso não apenas impulsiona a competitividade das empresas, mas também propicia o surgimento de novos mercados e oportunidades de negócios, resultando em um ciclo virtuoso de desenvolvimento econômico (ESA; HALOG; RIGAMONTI, 2017).

Segundo Assunção (2019), os fundamentos estão alicerçados nos ciclos técnico e biológico, portanto, a mudança para um padrão de EC incorpora em suas sugestões a ideia de inovação, adotando como principal orientação a efetividade sistêmica para a produção de efeitos positivos, em que se busca, além da eficiência e eficácia, ocasionar resultados benéficos para as partes interessadas no sistema.

Sobre esse benefício da inovação, De Oliveira (2019) pontua a necessidade de a EC fortalecer o esforço de todos os atores envolvidos em sua implementação, de modo a garantir que a inovação seja central e leve em consideração o caráter holístico desse modelo.

Na esfera socioeconômica há, ainda, a interação estabelecida entre cliente e empresa de modo empático tendo como base a sustentabilidade. Queiroga (2023) explica que os negócios circulares buscam destacar atributos que inspiram criatividade e atemporalidade na oferta de produtos, proporcionando aos consumidores maior versatilidade no uso das peças. Nesse contexto, sustenta-se a convicção de que a EC confere às empresas uma sustentabilidade ampliada para suas operações no médio e longo prazo (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2016).

Essas iniciativas simplificam o aprendizado do consumidor, já que as mudanças de comportamento não precisam ser impostas; ao contrário, os consumidores podem encarar os modelos de negócios como oportunidades para aprender a cultivar novos hábitos, contribuindo para um processo de mudança mais amplo e positivo em todos os setores por meio de práticas de cocriação. Dessa forma, verifica-se que os modelos de negócios circulares têm o potencial de influenciar a capacidade dos consumidores de modificar seus comportamentos de consumo.

A EC diminui, ainda, a vulnerabilidade das empresas a oscilações de preços, visto que há uma redução no emprego de materiais novos e um aumento na

utilização de materiais reciclados. Adicionalmente, surge uma mentalidade organizacional mais favorável, resultante do aprimoramento das condições da empresa, colaboradores e parceiros. Nesse contexto, sustenta-se a convicção de que a EC confere às empresas uma sustentabilidade ampliada para suas operações no médio e longo prazo (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2016).

Além disso, a EC não se limita apenas às fronteiras geográficas de uma empresa; ela estabelece conexões globais que favorecem a sustentabilidade em uma escala mais ampla. Esse benefício reside no fato de que esse modelo exerce um papel fundamental na geração de empregos e no fortalecimento das comunidades locais. A transição para práticas mais sustentáveis implica em transformações nos processos industriais e na necessidade de habilidades específicas para gerenciar, projetar e operar sistemas circulares. Essa questão abre portas para a criação de empregos especializados e promove a inclusão social ao estimular a formação de uma mão de obra mais qualificada e diversificada (TORRES JUNIOR; PARINI, 2017).

De Oliveira (2019) é enfático ao apontar que outro benefício social significativo é a melhoria da qualidade de vida nas comunidades, sem necessariamente comprometer as futuras gerações. A redução da poluição e a gestão eficiente dos resíduos resultam em ambientes mais limpos e saudáveis, beneficiando diretamente a saúde e o bem-estar das pessoas. Além disso, o acesso a produtos duráveis e de qualidade, incentivado por esse modelo de economia, pode aumentar a satisfação do consumidor e promover um estilo de vida mais sustentável.

A geração de empregos como benefício socioeconômico perpassa diversos setores que vão desde a reciclagem e reutilização, como coleta, triagem, processamento e fabricação de produtos reciclados, até uma força de trabalho envolvida na coleta, transporte, processamento e tratamento de resíduos, gerando empregos em setores dedicados à gestão ambiental.

Gonçalves e Barroso (2019) compactuam com esse ponto do aumento da qualidade de vida e acrescentam, ainda, que a EC também propicia a criação de redes sociais mais robustas. O engajamento em práticas circulares muitas vezes envolve parcerias entre empresas, organizações da sociedade civil e comunidades locais, fortalecendo os laços sociais e promovendo uma colaboração mais ampla na resolução de desafios socioeconômicos e ambientais.

Conforme explica De Oliveira (2019), os benefícios socioeconômicos desse

modelo resultam do entendimento de um pensamento sistêmico, em que as partes se influenciam mutuamente. Desse modo, os contextos econômico, social e ambiental fazem parte de um mesmo sistema que estão interconectados e que utilizam de um modelo de economia favorável a cada um deles.

6.2.2. Impactos ambientais positivos da adoção da economia circular

Os benefícios para o meio ambiente talvez sejam atualmente o mais debatidos entre autores sobre a EC, haja vista o real impacto que pode acarretar tanto a curto como a longo prazo. Primeiramente, é interessante destacar o que aborda a Fundação Ellen MacArthur (2016) quando cita a diminuição considerável na quantidade de resíduos gerados, uma vez que a abordagem circular fomenta a reutilização, reciclagem e reparo de produtos. Essa redução no descarte de resíduos alivia a pressão sobre os aterros sanitários e contribui para a preservação da qualidade do solo e da água, promovendo ecossistemas mais saudáveis.

Gonçalves e Barroso (2019) apontou que empresas de grande porte como, por exemplo, Arcelor Mital, Coca-Cola e Votorantim Cimentos, metrificaram resultados ao meio ambiente como redução das emissões de metano; redução de 12% do consumo de energia; aumento do consumo de energia por fontes renováveis; aumento da reciclagem, dentre outros. Para os autores, embora a EC no Brasil ainda caminhe com lentidão, muitos números apontam a necessidade urgente devido aos benefícios claros ao meio ambiente.

Para Mota e Filho (2017), os autores salientam que o principal impacto ambiental se encontra na perspectiva da preservação. O cenário do desequilíbrio ambiental é apontado por diversas literaturas como extremamente preocupante para as próximas gerações, haja vista o consumo cada vez mais desenfreado. Nesse sentido, Mota e Filho (2017) ressaltam que a conscientização no uso dos recursos ambientais deve ser exigência. Essa prática sustentável não apenas conserva recursos, como água e minerais, mas também desempenha um papel crucial na promoção da biodiversidade e na manutenção da resiliência dos ecossistemas.

O tema central da EC é a notável redução na quantidade de resíduos gerados, impulsionada pela ênfase na reutilização, reciclagem e reparo de produtos. Essa abordagem não apenas alivia a pressão sobre os aterros sanitários, mas também desencadeia efeitos positivos na preservação da qualidade do solo e da

água, favorecendo a formação e manutenção de ecossistemas mais equilibrados (PIMENTEL; FONTANETTI, 2020).

Queiroga (2023) destaca em sua pesquisa sobre a implementação do eco-design e de como essa alternativa pode contribuir com o meio ambiente. Segundo o autor, a incorporação do eco-design na fabricação de produtos, priorizando sua desmontagem e reutilização, representa uma estratégia ambientalmente benéfica. Essa abordagem simplifica a recuperação de componentes valiosos e reduz o volume de resíduos gerados, além de desempenhar um papel fundamental na mitigação do impacto ambiental global. Ao tornar os produtos facilmente desmontáveis, a EC promove a eficiência no uso de recursos e incentiva a redução da demanda por novas matérias-primas, contribuindo assim para a conservação dos ecossistemas e para a promoção de práticas mais sustentáveis na cadeia produtiva.

De acordo com a Fundação Ellen MacArthur (2015), a elaboração do produto por parte do produtor, levando em conta seu potencial reutilização após o consumo, carecerá de relevância caso esse material não retorne à sua linha de produção. Dessa forma, o ciclo inverso é tão crucial quanto a concepção do produto, o modelo de negócios e os demais fundamentos da EC.

A ênfase na desmontagem e reutilização na fabricação de produtos emerge como uma estratégia ambientalmente benéfica, simplificando a recuperação de componentes valiosos e reduzindo significativamente o volume de resíduos gerados. Essa prática desempenha um papel fundamental na mitigação do impacto ambiental global, ao mesmo tempo em que promove a eficiência no uso de recursos. Ao tornar os produtos facilmente desmontáveis, a EC estimula a conservação dos ecossistemas e impulsiona a redução da demanda por novas matérias-primas, consolidando-se como uma abordagem essencial para fomentar a sustentabilidade na cadeia produtiva.

Mendonça (2022) teve como resultado, dentre alguns benefícios já citados neste tópico, a melhor utilização da água nos processos industriais. Levando em consideração que os recursos hídricos estão no rol de recursos naturais de maior preocupação quanto à exploração e degradação, o autor discute que a EC propõe uma melhor gerência da água podendo, inclusive, se concretizar por meio de monitoramento em todos os setores de uma organização. Caso a empresa tenha dificuldade limitante desse ponto, o autor sugere ainda que sejam desenvolvidas metas individuais para cada setor e gestor responsável, de maneira que se crie a

consciência de reduzir ao máximo o uso.

Considerando a crescente preocupação em relação à exploração e degradação dos recursos hídricos, esse é um ponto extremamente interessante quando se trata do meio ambiente. Essa abordagem visa criar uma consciência coletiva voltada para a redução máxima do uso da água, destacando a importância da gestão responsável desse recurso vital em consonância com os princípios da EC.

Outro benefício significativo da EC para o meio ambiente é a promoção da conscientização. Ao adotar práticas que enfatizam a reutilização, reciclagem e redução do desperdício, a EC contribui para a sensibilização das empresas, comunidades e indivíduos sobre a importância da gestão sustentável de recursos. Essa conscientização se estende desde a fase de produção até o consumidor final, influenciando as decisões de compra e incentivando escolhas mais sustentáveis (ARTAXO, 2022). Além disso, a transição para modelos circulares muitas vezes demanda uma mudança cultural e educacional, estimulando a compreensão de que a responsabilidade ambiental é uma preocupação compartilhada. Ao fomentar essa conscientização, existe, portanto, a contribuição para a construção de uma mentalidade global voltada para a preservação dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais.

A EC pode atuar como uma ferramenta eficaz na redução da poluição do solo, água e ar. Ao minimizar a geração de resíduos e promover práticas mais limpas na produção, essa abordagem ajuda a preservar a qualidade dos recursos naturais, evitando a contaminação e seus impactos negativos na saúde humana e na biodiversidade.

A Fundação Ellen MacArthur (2020) possui um arquivo intitulado “A solução da EC para a poluição por plásticos”. Em tese, propõem-se que uma perspectiva ampla da EC possui a capacidade de diminuir em 80% a quantidade anual de plásticos que ingressa nos oceanos, proporcionar uma economia de US\$ 200 bilhões anualmente, diminuir em 25% as emissões de gases de efeito estufa e gerar um excedente líquido de 700 mil empregos suplementares até 2040

Em resumo, a EC representa um avanço significativo na direção de uma abordagem mais consciente e harmônica em relação ao meio ambiente. Ao focar na redução de resíduos, na minimização de emissões e na preservação de recursos naturais, esse modelo constrói as bases para um futuro onde as atividades humanas coexistem de maneira sustentável com o planeta.

7 CONCLUSÃO

Esse trabalho buscou analisar a adoção do modelo de economia circular, identificando seus possíveis impactos e observando a sua eficácia como instrumento para promover a sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

Nesse sentido, observou-se que a mudança da atual EL para a EC, vai além de uma necessidade imediata por parte dos envolvidos no processo, sendo relevante para a economia, e prometendo desencadear impactos profundos e positivos em diversas esferas da sociedade e do meio ambiente.

O conceito de EC é inovador e promissor, embora ainda apresente uma idealização considerável.

Ao priorizar a reutilização, reciclagem e reparo de produtos, a EC almeja reduzir a quantidade de resíduos gerados e busca remodelar a maneira como encaramos o consumo.

A ênfase na sustentabilidade pode gerar uma mudança cultural, transformando a mentalidade dos consumidores e estimulando escolhas mais conscientes. Além disso, a transição para um modelo circular tem o potencial de fomentar inovações nos processos produtivos, impulsionando setores como a reciclagem e a remanufatura, o que, por sua vez, pode criar oportunidades de emprego e fortalecer a resiliência econômica, indo de encontro com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015.

A EC pode ser uma ferramenta fundamental na busca pelos ODS. Ao maximizar a eficiência no uso de recursos, a economia circular desempenha um papel importante na diminuição da influência ambiental e na promoção de um crescimento sustentável e inclusivo. Assim, ela contribui para lidar com os desafios atuais relacionados ao meio ambiente e à sociedade, como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a crescente disparidade econômica.

Apesar dos desafios, a EC representa uma oportunidade crucial para a mitigação dos impactos climáticos, promovendo uma gestão mais eficiente de recursos, redução de resíduos e a criação de um modelo mais sustentável, principalmente quando se trata das próximas gerações.

Nesse contexto, é imperativo que a sociedade, as empresas e os formuladores de

políticas trabalhem juntos, adotando medidas concretas e criando incentivos para catalisar a transição para um modelo econômico circular.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTAXO, P. **Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil**. Cienc. Cult. vol.74 no.4 São Paulo Dec. 2022. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252022000400013 Acesso em: 22 set. 2023.

BAPTISTA, V. F. **As políticas públicas de coleta seletiva no município do Rio de Janeiro: onde e como estão as cooperativas de catadores de materiais recicláveis?** Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 141-164, jan./fev. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/v9cyyqYPkK7jMNxTWSwyQDz/?format=pdf> Acesso em: 21 out. 2023.

BONFIM, V. B. **O potencial da energia renovável para a transição energética global**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 08, Vol. 03, pp. 102-117. Agosto de 2023. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-eletrica/potencial-da-energia> Acesso em: 22 set. 2023.

BRITO, A. C.; OLIVEIRA, D. E.; RIBEIRO, F. G.; AZEVEDO, G. R.; SEDA, P. C. **Estudo sobre as fontes renováveis mais viáveis para produção de energia no Brasil**. UNA, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/28697/1/TCC%20em%20pdf.pdf> Acesso em: 19 nov. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira** / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7328829/mod_resource/content/1/Economia_circular_oportunidades_desafios.pdf Acesso em: 22 set. 2023.

CORRÊA, R.; RIBEIRO, H. C. M. **Economia Circular sob a ótica de relatórios de sustentabilidade**. Revista **Gestão e Sustentabilidade Ambiental.**, v. 11, n. 3, p. 175-193, set. 2022. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/12389/11925 Acesso em: 04 jul. 2023.

COSTA, N. R. **Economia Circular como proposta para o processo industrial siderúrgico nacional**. 2017. 54f. Monografia de Especialista em Economia do Meio Ambiente, no Curso de Pós-Graduação em Economia do Meio Ambiente, da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

DA SILVA, M. A.; XAVIER, D. R.; ROCHA, V. **Do global ao local: desafios para redução de riscos à saúde relacionados com mudanças climáticas, desastre e Emergências em Saúde Pública**. Saúde Debate, Rio de Janeiro, v. 44, n. Especial 2, p. 48-68, julho 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/Qg4X46KCHTchmtkXd4FkZLb/?format=pdf&lang=pt>

DE ASSUNÇÃO, G. M. **A gestão ambiental rumo à EC: como o Brasil se apresenta nessa discussão.** Revista Eletrônica Sistemas & Gestão, v. 14, n. 2, 2019. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/download/1543/pdf/9379> Acesso em: 08 ago. 2023.

DE OLIVEIRA, U. N. **Economia Circular: uma Revolução Industrial visando o desenvolvimento sustentável.** Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica). Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2019. Disponível em: <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosMestrado/Attachments/2605/Uziel%20Nunes%20de%20Oliveira.pdf> Acesso em: 19 nov. 2023.

ELDORADO BRASIL. **Quem somos.** Disponível em: <https://www.eldoradobrasil.com.br/pb/a-eldorado-brasil/quem-somos/>. Acesso em: 10 de mai. de 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Ativos Inteligentes: A liberação do potencial da Economia Circular.** Ellen MacArthur Foundation, 2016. Disponível em: https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/IA_Portuguese_1.pdf Acesso em: 21 out. 2023.

_____. **A Solução da Economia Circular para a Poluição por Plásticos.** Ellen MacArthur Foundation, 2020. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/PEW-resumo-executivo.pdf> Acesso em: 20 nov. 2023.

ESA, M. R.; HALOG, A.; RIGAMONTI, L. **Strategies for minimizing construction and demolition wastes in Malaysia.** Resources, Conservation and Recycling, v. 120, p. 219-229, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344916303901> Acesso em: 21 out. 2023.

ESMAEILIAN, B.; WANG, B.; LEWIS, K.; DUARTE, F.; RATTI, C.; BEHDAD, S. **The future of waste management in smart and sustainable cities: A review and concept paper.** Waste Management, v.81, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X18305865> Acesso em: 21 out. 2023.

FORTUNA, A. L. L. **Impactos ambientais dos plásticos: biopolímeros como alternativa para a redução do acúmulo de embalagens flexíveis de Polipropileno no meio ambiente.** Monografia em Engenharia Química. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/12581> Acesso em: 05 jul. 2023.

GALATI, E. A. B.; CAMARA, T. N. L.; NATAL, D.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. **Mudanças climáticas e saúde urbana.** Revista USP, São Paulo, n.107, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/115116> Acesso em: 21 out. 2023.

GEJER, L.; TENNENBAUM, C. **Os três princípios do design circular Cradle to**

Cradle. São Paulo: Ideia Circular, 2017. E-book. Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com>>. Acesso em: 01 set. 2024.

GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. **A Economia Circular como alternativa à Economia Linear.** Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, 2019. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/12561/2/EconomiaCircularAlternativa.pdf> Acesso em: 21 set. 2023.

GRAUER, A et al. **Qualidade do ar: gestão e monitoramento.** Anais do 3º simpósio Brasil Alemanha em meio ambiente urbano e industrial. Curitiba, 2018. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/site/sba-maui/wp-content/uploads/sites/53/2018/04/anais-3o-sbamaui-10m.pdf> Acesso em: 22 set. 2023.

GUREVA, M. A.; DEVIATKOVA, Y. S. **Formação do conceito de uma Economia Circular.** Revista S&G 15, 2, 156-169, 2020. Disponível em: <https://revistasg.emnuvens.com.br/sg/article/view/1656> Acesso em: 21 set. 2023.

JBS. **Nossa História.** Disponível em: <<https://jbs.com.br/sobre/nossa-historia/>>. Acesso em: 10 de mai. 2024.

KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. **Circular Economy: The Concept and its Limitations.** Ecological Economics. Elsevier B.V; V 143, p. 37-46. 2017.

LIMA, L. J. B. HAMZAGIC, M. **Gases de efeito estufa e poluição do ar: semelhanças e diferenciais.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 07, Ed. 09, Vol. 06, pp. 102-144. Setembro de 2022. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/meio-ambiente/gases-de-efeito-estufa> Acesso em: 22 set. 2023.

LUZ, B. **Economia circular Holanda: Brasil: da teoria à prática.** *Rio de Janeiro: Exchange 4* (2017). Disponível em: https://e4cb.com.br/wp-content/uploads/2021/06/Livro-EC-Holanda-Brasil_E4CB_May-2017.pdf Acesso em: 08 ago. 2023.

MANAVALAN, E.; JAYAKRISHNA, K. **An analysis on sustainable supply chain for circular economy.** Procedia Manufacturing, v.33, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978919305372> Acesso em: 21 out. 2023.

MENDONÇA, F. A. L. **Adoção de EC e práticas sustentáveis: estudo de caso em um abatedouro de aves.** Monografia apresentada ao Departamento de Administração como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração. Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/31671> Acesso em: 05 jul. 2023.
MOSTAGHEL, R.; OGHAZI, P. **Circular Business Model Challenges and Lessons Learned – An Industrial Perspective.** Journal Sustainability. MDPI AG, DOI: 10.3390/su10030739, V. 10, nº 3, 2018.

MOTTA, R. S.; HARGRAVE, J.; LUEDEMANN, G.; GUTIERREZ, M. B. S. **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: Ipea, 2011. Disponível em:

https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_mudancadoclima_port.pdf Acesso em: 18 nov. 2023.

MOTA, V. O.; FILHO, A. G. **Economia Circular: um reaproveitamento sistemático para o desenvolvimento de um novo modelo industrial**. Revista Científica Eletrônica Estácio, Ribeirão Preto, v. 10, n. 10, p.188-203, dez. 2017. Disponível em: <http://estacioribeirao.com.br/revistacientifica/arquivos/revista10/16.pdf> Acesso em: 21 set. 2023.

PATWA, N.; SIVARAJAH, U.; SEETHARAMAN, A.; SARKAR, S.; MAITI, K.; HINGORANI, K. **Towards a circular economy: An emerging economies context**. Journal of Business Research, v.122, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320303088> Acesso em: 21 out. 2023.

PEGORIN, M. C.; CALDEIRA P., ARMANDO A.; OLIVEIRA, E. **Caminhos e interações da Economia Circular: estudo baseado em revisão integrativa de literatura e análise bibliométrica**. XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022. Disponível em: <http://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/ea3aed2bce2d893088e71e188ebca823.pdf> Acesso em: 04 jul. 2023.

PEREIRA, L. C. F. **O design para a Economia Circular: Repensando a forma como fazemos as coisas**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade de Brasília. Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/40304> Acesso em: 05 jul. 2023.

PIMENTEL, A. B.; FONTANETTI, A. **Economia Circular**. São Carlos: UFSCar/CPOI, 2020.

POUPART, Jean et al. Uma pesquisa qualitativa. **Enfoques epistemológicos e metodológicos**, v. 2, 2008.

QUEIROGA, A. T. D. **Economia Circular e consumo sustentável: explorando relações entre os modelos de negócios e o comportamento do consumidor**. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2023. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/30840/ADAYANNA%20TEBERGES%20DANTAS%20QUEIROGA%20-%20DISSERTAÇÃO%20%28PPGA%29%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20 nov. 2023.

REBUCCI, L. A. **A Economia Circular e as barreiras para a sua implementação**. Dissertação, apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, 2023. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31199/1/economiacircularbarreirasim>

plementacao.pdf Acesso em: 22 set. 2023.

RIBEIRO, F. M.; KRUGLIANSKAS, I. **A Economia Circular no contexto europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos.** Anais XVI ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/473.pdf> Acesso em: 21 out. 2023.

ROYAL SOCIETY OF ARTS. **Investigating the role of design in the circular economy.** Londres: RSA, 2014. (Report 01). Disponível em: https://www.thersa.org/globalassets/images/projects/rsa-the-great-recovery-report_131028.pdf Acesso em: 21 out. 2023.

SILVA, D. V. S.; DA SILVA, L. A.; JUNIOR, V. J. S. **Transição para Veículos Elétricos: Implicações e Desafios Energéticos. Trabalho de Graduação submetido ao curso de Engenharia Mecânica da UNIFG.** Recife, 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/33771/1/Transi%C3%A7%C3%A3o%20para%20Ve%C3%ADculos%20El%C3%A9tricos%20Implica%C3%A7%C3%B5es%20e%20Desafios%20Energ%C3%A9ticos.pdf> Acesso em: 18 nov. 2023.

STIVAL, Lorena Tibúrcio; BARROS, Rosana Gonçalves; VEIGA, Rosângela Mendanha. **Os instrumentos legais de gestão ambiental e sua relação com os princípios da economia circular.** Revista Caminhos de Geografia. Uberlândia, v.21, n.73, 2019. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/47214> Acesso em: 09 ago. 2023.

SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

TEIXEIRA, C. S. B. **A Economia Circular na era da 4ª Revolução Industrial: uso da tecnologia rumo à transição.** Monografia (especialização). Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/38579/1/Monog%20Cynthia%20H%20S%20B%20Teixeira%20completo%2010092021.pdf> Acesso em: 05 jul. 2023.

TORRES, J., ALVAIR, S.; PARINI, F. P. **Economia Circular – Evolução e perspectiva inovadora.** XX SemeAd: São Paulo, 2017. Disponível em: https://login.semead.com.br/20semead/anais/resumo.php?cod_trabalho=790 Acesso em: 08 ago. 2023.

WOBETO, J. L. **Benefícios para empresas, sociedade e meio ambiente advindos da implantação do modelo de Economia Circular.** Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) de Graduação em Economia do Centro Socioeconômico da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Título de Bacharel em Economia. Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223165> Acesso em: 09 ago. 2023.

ZACHARIAS, L. G. L.; PEYERL, D.; CIOTTA, M.; PONTES, T. G. V.; MORETTO, E. M. **Potencialidade de armazenamento geológico de CO₂ ass. ao gás natural do Préal: uma análise por meio da Perspectiva Multinível**, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346403980_Potencialidade_de_armazena_mento_geologico_de_CO2_associado_ao_gas_natural_do_Pre-sal_uma_analise_por_meio_da_Perspectiva_Multinivel Acesso em: 21 out. 2023.

ZAKRZEWSKI, R. J. **Sustentabilidade**. Disponível em: https://www.pensador.com/epigrafe_para_tcc_de_sustentabilidade/. Acesso em: 18 jun. 2024.

ANEXO A – Folder explicativo sobre economia circular e seus benefícios

CONSUMO CONCIENTE

A prática do consumo responsável visa a reflexão sobre os padrões de consumo, incentivando um modo de vida mais equilibrada e sustentável.

Consiste em adquirir produtos de maneira consciente, levando em consideração as consequências que nossas escolhas podem gerar no meio ambiente, na economia e na sociedade.

Para tomar decisões acertivas é essencial buscar conhecimento, evitando desperdícios e priorizando produtos e serviços duráveis e éticos, ou seja, que sejam fabricados de forma sustentável.

A prática de consumir de forma consciente é fundamental para promover a sustentabilidade. Todas as decisões que tomamos possuem impactos e ao optarmos por um consumo responsável estamos colaborando para a construção de um mundo mais sustentável e preservado, assegurando um amanhã mais promissor para todos.



Material informativo para fins acadêmicos

Esse material contém informações extraídas da Dissertação com o título: **Economia Circular como Instrumento Socioeconômico e Ambiental**, dos autores: Vinicius Guiraldeili Barbosa e Evandro Roberto Tagliaferro.

A reprodução parcial ou total é proibida.

Universidade Brasil

Campus Fernandópolis

Estrada projetada F1, S/N Fazenda Santa Rita, Fernandópolis - SP, 15600-000

📄 Não jogar esse impresso em via pública

ECONOMIA CIRCULAR

Não imprima, scanee o QR ao lado e compartilhe no formato digital.

O que é Economia Circular?

A Economia Circular (EC) é um tipo de modelo econômico inovador e sustentável que se fundamenta na **diminuição, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais**.

Ao contrário do padrão econômico tradicional, conhecido como Economia Linear (EL), onde os produtos são produzidos, utilizados e eliminados, a EC propõe um ciclo ininterrupto de vida para os produtos, com o objetivo de reduzir ao máximo o desperdício e otimizar a utilização dos recursos disponíveis.

Dessa forma, a fabricação de mercadorias é planejada visando ampliar a durabilidade e simplificar a desmontagem para serem recicladas ou reutilizadas. Essa abordagem econômica prioriza a procedência dos produtos, incentivando o uso de insumos sustentáveis.

Adicionalmente, ela promove métodos de negócios que **reduzem desperdícios e incentivam a prática de reutilização**. Ao invés de seguir o padrão de consumo e descarte, a EC propõe um **modelo de consumo consciente**, reutilização e regeneração.

Quais os benefícios dessa mudança?

Dentre muitos benefícios trazidos pelo modelo de Economia Circular, a preservação de recursos naturais não renováveis, advinda da sua implementação, não apenas beneficia o meio ambiente, mas também fortalece os alicerces socioeconômicos.

- Redução da poluição
- Gestão eficiente dos resíduos
- Eliminar desperdícios em toda a cadeia produtiva
- Ambientes mais limpos e saudáveis
- Acesso a produtos duráveis e de qualidade
- Estilo de vida sustentável
- Geração de empregos
- Reduzir a extração de matérias-primas e ampliar sua disponibilidade
- Criar novos modelos de negócio
- Melhorar a competitividade da economia
- Reverter danos ambientais
- Melhorar condições de saúde aos seres humanos
- Conscientizar a população



Na prática, o que devo fazer para que essa mudança aconteça?

Adotar hábitos simples, contribui para um mundo sustentável, praticando algumas ações como:

- 💡 Investir em design sustentável;
- 💡 Adotar a logística reversa;
- 💡 Prefira os insumos circulares;
- 💡 Busque estender a vida útil dos produtos;
- 💡 Valorize a educação ambiental
- 💡 Pense nos resíduos como recursos;
- 💡 Lembre-se das gerações futuras.

