

# **VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

**DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO SUSTENTÁVEL I**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

#### **Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

**Diretor Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**Vice-presidente Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

**Vice-presidente Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

**Vice-presidente Sudeste** - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

**Vice-presidente Nordeste** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

**Representante Discente:** Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

#### **Secretarias**

##### **Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

##### **Comunicação:**

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

##### **Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

##### **Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

##### **Educação Jurídica**

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

##### **Eventos:**

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

##### **Comissão Especial**

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito, economia e desenvolvimento econômico sustentável I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Everton Das Neves Gonçalves; Gilmar Antonio Bedin; Paulo Campanha Santana; Sinara Lacerda Andrade. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-162-2

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito e economia. 3. Desenvolvimento econômico sustentável. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



**VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**  
**DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**  
**SUSTENTÁVEL I**

---

**Apresentação**

É com imensa satisfação que introduzimos o grande público na presente obra coletiva, composta por artigos criteriosamente selecionados, para apresentação e debates no Grupo de Trabalho intitulado DIREITO, ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL I no “VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI, realizado através de plataformas digitais, entre os dias 24 a 28 de junho de 2025, com a temática “Direito Governança e Políticas de Inclusão”, pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito - CONPEDI.

Os aludidos trabalhos, de incontestável relevância para a pesquisa jurídica no Brasil, demonstram notável rigor técnico, sensibilidade e originalidade, com reflexões sobre as relações entre economia e desenvolvimento sustentável, temas relevantíssimos no que concerne a capital nos parques eólicos; disfunção social do sistema tributário; mercado de carbono; na mineração na Amazônia; flexibilização ambiental; mercado de trabalho; políticas públicas, austeridade na era do capitalismo, dentre outros

Evidente que questões da contemporaneidade implicam um olhar atento para o direito das relações de consumo, mas, ainda, extrapolam tal viés, com claro impacto nos segmentos ambiental, social, econômico, político e sanitário, envolvendo as figuras do Estado, do consumidor e da empresa, demandando uma análise integrada e interdisciplinar. De tal modo, os temas tratados são de extremo valor e muito contribuem para a pesquisa científica jurídica.

Nesta obra, o tema A ACUMULAÇÃO DE CAPITAL NOS PARQUES EÓLICOS DO

FUNDIÁRIA URBANA COMO INSTRUMENTO DE EFETIVAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA LIVRE INICIATIVA NOS PEQUENOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS, examinada pelo pesquisador Flávio Roberto Costa Silva. A ANÁLISE ECONÔMICA DO DIREITO APLICADA À SOBREPOSIÇÃO DE CADASTROS AMBIENTAIS RURAIS: ADRIANÓPOLIS/PR VALE DO RIBEIRA, foi debatida por Cezar Augusto Mendes Júnior. O tema BIOECONOMIA E INOVAÇÃO NO AMAZONAS: O PAPEL DA INCUBADORA DA FUNDAÇÃO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL NA GERAÇÃO DE NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS, foi apresentado pelas pesquisadoras Amanda Nicole Aguiar de Oliveira e Jeysila Edieny Rabelo Pereira. A DESIGUALDADE ECONÔMICA E SUSTENTABILIDADE: APLICAÇÃO DAS PROPOSTAS DE PIKETTY NO DIREITO BRASILEIRO E O CASO SAMARCO /MARIANA COMO PARADIGMA DE RESPONSABILIZAÇÃO CORPORATIVA, foi investigado por Camila Macedo Pereira. A ECONOMIA CIRCULAR E RESÍDUOS SÓLIDOS: PERSPECTIVAS PARA MINAS GERAIS teve seus aspectos debatidos pelas pesquisadoras Angela Aparecida Salgado Silva e Danila Daniel Da Rocha Reis. O ENSAIO SOBRE O DIREITO AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL SOB A PERSPECTIVA DA SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA, foi apresentado pelas pesquisadoras Sinara Lacerda Andrade Caloche, Renata Aparecida Follone. A FLEXIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: A DINÂMICA DO JEITINHO BRASILEIRO E SEUS REFLEXOS NA MINERAÇÃO NA AMAZÔNIA, foi apresentada pela Luana Caroline Nascimento Damasceno. O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: PERSPECTIVAS JURÍDICAS PARA A REGIÃO AMAZÔNICA, foi examinado pelos pesquisadores Richard Farias Beckedorff Pinto e Fabricio Vasconcelos de Oliveira. AS REFLEXÕES SOBRE A JUVENTUDE, MERCADO DE TRABALHO E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL foi apresentada pelas pesquisadoras Ana Elizabeth Neirão Reymão, Liliane Correia Moraes. A REGULAÇÃO E CONTROLE: A REVISÃO DO DESENHO NORMATIVO DOS SUBSÍDIOS DAS FONTES RENOVÁVEIS PELA ATUAÇÃO DO TCU, foi desenvolvida pelo pesquisador Rodrigo Abrantes Soares. A REGULAMENTAÇÃO DA ESG NO

evento e o comprometimento dos pesquisadores e pesquisadoras com a valorização da pesquisa científica jurídica nacional, ratificando o papel do Direito Econômico como indutor de um verdadeiro e efetivo desenvolvimento sustentável, fundado no tripé economia, meio ambiente e direitos humanos atendendo e preservando os interesses de todos.

Nesse prisma, a presente obra coletiva, de inegável valor científico, demonstra tecnicidade, por meio de uma visão lúcida e avançada sobre questões do direito das relações de consumo, suas problemáticas, sutilezas e importância para a defesa de uma sociedade mais igualitária e justa às futuras gerações, pelo que certamente logrará êxito junto à comunidade acadêmica.

Boa leitura!

Professor Doutor Everton das Neves Gonçalves

Professor Doutor Gilmar Antonio Bedin

Professor Doutor Paulo Campanha Santana

Professora Doutora Sinara Lacerda Andrade Caloche

## **ECONOMIA CIRCULAR E RESÍDUOS SÓLIDOS: PERSPECTIVAS PARA MINAS GERAIS**

### **CIRCULAR ECONOMY AND SOLID WASTE: PERSPECTIVES FOR MINAS GERAIS**

**Angela Aparecida Salgado Silva <sup>1</sup>**  
**Danila Daniel Da Rocha Reis <sup>2</sup>**

#### **Resumo**

O presente artigo científico propõe uma análise sobre a adoção da economia circular em Minas Gerais, destacando a gestão de resíduos sólidos como uma abordagem fundamental. Esse modelo sustentável busca minimizar o desperdício e incentivar a reutilização e reciclagem de materiais, em oposição ao tradicional ciclo linear de "extrair, produzir e descartar". A pesquisa, no contexto de Minas Gerais, investiga os desafios que surgem, como a falta de infraestrutura para a coleta e o tratamento de resíduos, a ineficácia das políticas públicas e a necessidade urgente de promover a conscientização da população. Para esta finalidade, adota-se uma metodologia que conta com a análise documental, revisão bibliográfica. Os resultados destacam que a transição para uma economia circular em Minas Gerais é não apenas viável, mas também essencial, demandando um esforço conjunto de diversos setores para implementar mudanças estruturais e comportamentais. Essa transformação deve incluir investimentos significativos em tecnologia e inovação. Além de beneficiar o meio ambiente, essa abordagem tem o potencial de revitalizar a economia, promovendo o desenvolvimento sustentável e gerando novas oportunidades de emprego. Assim, a adoção da economia circular se apresenta como uma estratégia multifacetada que pode trazer impactos positivos abrangentes para a região.

**Palavras-chave:** Economia circular, Minas gerais, Políticas públicas, Sustentabilidade, Resíduos sólidos

#### **Abstract/Resumen/Résumé**

This scientific article proposes an analysis of the adoption of the circular economy in Minas

the urgent need to promote public awareness. For this purpose, a methodology is adopted that includes documentary analysis, bibliographic review and case study. The results highlight that the transition to a circular economy in Minas Gerais is not only viable, but also essential, requiring a joint effort from different sectors to implement structural and behavioral changes. This transformation must include significant investments in technology and innovation. In addition to benefiting the environment, this approach has the potential to revitalize the economy, promoting sustainable development and generating new employment opportunities. Thus, the adoption of the circular economy presents itself as a multifaceted strategy that can bring wide-ranging positive impacts to the region.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Circular economy, Minas gerais, Public policies, Sustainability, Solid waste

## 1. INTRODUÇÃO

O presente artigo investiga a economia circular que apresenta-se como uma alternativa ao modelo linear de produção e consumo, que se caracteriza pelo ciclo de "extrair, produzir e descartar". Em Minas Gerais, esse conceito é especialmente pertinente, pois o estado enfrenta desafios significativos na gestão de resíduos sólidos, os quais são agravados pela rápida urbanização e pela carência de infraestrutura adequada. Além disso, a crescente geração de resíduos e a escassez de políticas públicas eficazes complicam ainda mais a situação.

O tema central abordado é a viabilidade e a importância da adoção da economia circular na gestão de resíduos sólidos no estado de Minas Gerais.

O problema levantado emerge da questão de como obstáculos significativos dificultam a adoção da economia circular na gestão de resíduos sólidos no estado. Esses obstáculos incluem a insuficiência de infraestrutura adequada para coleta e tratamento de resíduos, a ausência de políticas públicas eficazes que integrem práticas sustentáveis e a falta de conscientização e engajamento da população em relação à importância da reciclagem e da redução do desperdício. Essa combinação de fatores contribui para a dificuldade em implementar uma gestão eficiente e sustentável dos resíduos, prejudicando a transição para um modelo mais circular.

A hipótese deste artigo parte da premissa de que a implementação da economia circular na gestão de resíduos sólidos no estado pode ser viável e benéfica, desde que sejam superados os principais desafios identificados, como a falta de infraestrutura, a ausência de políticas públicas eficazes e a necessidade de maior conscientização da população. O artigo propõe que, ao abordar esses obstáculos de forma integrada, é possível promover práticas sustentáveis que não apenas melhorem a gestão de resíduos, mas também estimulem o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental em Minas Gerais.

Deste modo, o objetivo deste artigo é investigar as perspectivas da economia circular em Minas Gerais, propondo uma análise detalhada dos principais obstáculos a serem superados e das oportunidades que essa abordagem pode proporcionar para promover a sustentabilidade ambiental e fomentar o desenvolvimento econômico local. Ao compreender essas dinâmicas, busca-se contribuir para um entendimento mais profundo das possíveis transformações necessárias na gestão de resíduos.

Utiliza-se de estudos doutrinários, metodologia de pesquisa através de documentos diversos, com análise dedutiva, revisão bibliográfica. A análise documental contempla um exame das leis e políticas que regem a gestão de resíduos em Minas Gerais. A revisão

bibliográfica abrange uma ampla gama de literatura sobre economia circular e práticas de gestão sustentável, proporcionando um embasamento teórico sólido.

A justificativa do artigo baseia-se na crescente urgência por soluções sustentáveis na gestão de resíduos sólidos, particularmente em um cenário marcado pela rápida urbanização e pelo esgotamento de recursos naturais. Considerando os desafios específicos que Minas Gerais enfrenta, como a inadequação da infraestrutura, a ausência de políticas públicas eficazes e a limitada conscientização da população sobre a importância da sustentabilidade, é fundamental investigar a economia circular como uma alternativa viável. Essa abordagem pode não apenas oferecer respostas para os problemas atuais, mas também promover uma transição necessária para práticas mais responsáveis e eficientes na gestão de resíduos.

O referencial teórico consiste na ideia da responsabilidade civil, sustentada por Rafael Maas dos Anjos, no livro: *Gestão de resíduos sólidos pós-consumo: economia circular em tempos de obsolescência planejada*. Nessa obra, o autor enfatiza a importância de estabelecer um sistema jurídico que incorpore os princípios da economia circular, sustentado por práticas sustentáveis e responsabilidade ambiental compartilhada. Esse sistema deve ser capaz de moldar comportamentos e promover a formação de indivíduos com hábitos sustentáveis, aptos a lidar com os desafios atuais e futuros. A proposta é equilibrar o desenvolvimento econômico, o bem-estar e a qualidade ambiental na gestão de resíduos sólidos.

Este assunto, fundamentado na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 é de grande importância, pois toda pesquisa e discussão em defesa do meio ambiente deve ser levada em conta. O futuro sustentável do estado depende da capacidade de integrar princípios da economia circular em políticas públicas e práticas cotidianas.

## **2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR E SUA IMPORTÂNCIA**

Ao longo da história, a humanidade tem explorado os recursos naturais sem se preocupar com os impactos negativos que essa exploração causa ao meio ambiente (Albuquerque et al., 2009). O desenvolvimento econômico fundamentou-se em um modelo linear de produção, que envolve as etapas de extrair, transformar, produzir, utilizar e descartar (Ellen Macarthur Foundation, 2015). A implementação do modelo linear de produção, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, foi crucial para o desenvolvimento industrial, uma vez que os recursos naturais eram vistos como abundantes e ilimitados, o que os tornava uma fonte de matéria-prima de baixo custo e facilmente acessível (Ellen Macarthurf

Foundation, 2015). No entanto, também incentivou o uso excessivo dos recursos naturais e a produção de grandes volumes de resíduos (Leitão, 2015; Razera et al., 2017).

Devido à escassez de recursos naturais e à capacidade limitada do planeta de absorver a poluição gerada, o modelo linear de produção encontra-se seriamente comprometido. É urgente a adoção de um novo modelo de desenvolvimento econômico, que promova impactos positivos não apenas na economia, mas também nos âmbitos ambiental e social. O crescimento econômico e o avanço tecnológico não devem necessariamente resultar em degradação ambiental (Leitão, 2015; Mostaghel, 2018).

Assim, o direito ao meio ambiente é consolidado como um direito fundamental, reconhecido não apenas pela Constituição de 1988, mas também por declarações e tratados internacionais. Valério de Oliveira Mazzuoli comenta sobre o artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, afirmando que:

Este dispositivo do texto constitucional consagra também o princípio segundo o qual o meio ambiente é um direito humano fundamental, tendo em vista que visa proteger o direito à vida com todos os seus desdobramentos, incluindo a sadia qualidade de seu gozo. Trata-se de um direito fundamental no sentido de que, sem ele, a pessoa humana não se realiza plenamente, ou seja, não consegue desfrutá-lo sadiamente, para se utilizar a terminologia empregada pela letra da Constituição (Mazzuoli, 2016, p. 1094).

Esse embate entre a preservação ambiental e o crescimento econômico tem causado um descompasso ecológico, o que torna pertinente a análise de Rafael Maas dos Anjos:

Dito isso, é fundamental entender a relação entre atividade econômica e meio ambiente e, a partir deste conhecimento, tomar decisões melhores e mais inteligentes a fim de definir qual o nível de qualidade ambiental é aceitável e quais as mudanças são necessárias para que o comportamento do mercado, sem prejuízo do desenvolvimento econômico, contribuía para avanços sociais importantes (Anjos, 2022, p. 106).

De maneira similar, Filipe P. M. Silva sustenta:

A degradação ambiental condicionada pela racionalidade econômica e tecnológica do modelo dominante de desenvolvimento gerou desequilíbrios: por um lado, houve progresso econômico e social, por outro, também houve miséria e degradação ambiental (Silva, 2019, p. 143).

Por sinal, Barry C. Field e Martha K. Field levantam questões sobre os efeitos do crescimento econômico na qualidade do meio ambiente:

Será que as taxas de crescimento mais altas (isto é, aumentos em nossas medidas tradicionais, como o PIB) implicam em maior degradação ambiental, ou será que acontece o oposto? Ou ainda: será que o nosso crescimento econômico é sustentável? Dois economistas que estudaram esse problema recentemente concluíram: 'a poluição aumenta durante as primeiras etapas de desenvolvimento de um país e depois começa a diminuir à medida que o país adquire recursos adequados para tratar dos problemas que ela acarreta'. Isso acontece porque, com baixa renda, as pessoas tendem a

valorizar o desenvolvimento em detrimento da qualidade ambiental, mas à medida que alcançam maior riqueza tornam-se dispostas a dedicar mais recursos às melhorias da qualidade ambiental (Field, Barry C.; Field, Martha K., 2014, p. 13).

A ação humana, por meio da exploração excessiva e indiscriminada dos recursos naturais, provoca poluição e, por conseguinte, prejudica o meio ambiente. Assim, Édís Milaré afirma:

Não pode haver dúvida de que o Planeta está gravemente enfermo e com suas veias abertas. Se a doença é a degradação ambiental, forçoso concluir que ela não é apenas superficial: os males são profundos e atingem as entranhas mesmas da Terra. Essa doença é, ao mesmo tempo, epidêmica, enquanto se alastra por toda parte; e é endêmica, porquanto está como que enraizada no modelo de civilização em uso, na sociedade de consumo e na enorme demanda que exercemos sobre os sistemas vivos, ameaçados de exaustão ( Milaré, 2021, p. 221).

A economia circular tem atraído a atenção nos principais fóruns de governança global. No entanto, o Brasil enfrenta dificuldades institucionais para fomentar a inclusão de práticas circulares nos novos modelos de negócios. Um dos desafios mais significativos é a elaboração de instrumentos que possam impulsionar mudanças na produção e no consumo.

No cenário brasileiro, as políticas públicas podem atuar como um elo entre a sociedade, o governo, a academia e o mercado, visando oferecer a infraestrutura econômica, legal e social necessária para a implementação de modelos circulares na sociedade.

Em um estudo conduzido pelo United Nations Environment Programme (UNEP, 2011, p. 11), foi estimado um descompasso entre a disponibilidade de recursos naturais e os níveis de produção e consumo esperados para o futuro.

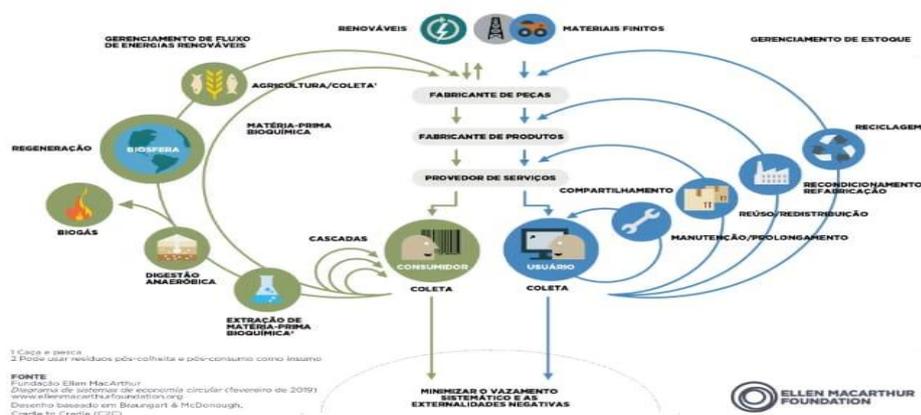
As preocupações em relação à quantidade de resíduos gerados e ao aumento dos custos das matérias-primas estão crescendo. Há um clamor em diversos setores da sociedade por investimentos maiores no desenvolvimento de novas tecnologias, com o objetivo de reutilizar resíduos e melhorar a eficiência na reciclagem do "lixo", promovendo ações que possam estimular a economia e reduzir a dependência de recursos naturais (Foster et.al., 2016).

Nesse contexto, a proposta da Economia Circular reside em sua intenção de superar o modelo prevalente de economia linear, que se baseia nas etapas de extrair, produzir e descartar ou seja, “um modelo tradicional de economia aberta desenvolvido sem nenhuma tendência embutida para reciclar, o que se reflete no tratamento do meio ambiente como um reservatório de resíduos” (Su et al., 2013).

O termo "circular" é atribuído a esse conceito devido à presença de dois grandes ciclos que sustentam o modelo: o ciclo biogeoquímico e o ciclo técnico. O ciclo biogeoquímico está relacionado aos insumos e resíduos biológicos, abrangendo processos naturais de decomposição e renovação dos recursos. Por outro lado, o ciclo técnico é responsável por integrar e reaproveitar materiais que o ciclo biogeoquímico não conseguiu processar adequadamente, como peças e componentes ainda utilizáveis que podem ser restaurados ou reciclados. Essa dinâmica permite a reutilização desses materiais, diminuindo a necessidade de substituir produtos por novos, o que, por sua vez, demandaria maiores quantidades de insumos e energia para sua produção (Murray; Sken; Haynes, 2017).

Embora o conceito de economia circular tenha surgido na década de 1970, começou a ganhar destaque a partir da década de 1990, especialmente com a publicação do influente trabalho "Cradle to Cradle" de William McDonough e Michael Braungart. Posteriormente, em 2012, a Ellen MacArthur Foundation lançou o primeiro relatório intitulado "Em direção a uma economia circular", que propunha uma economia restaurativa e regenerativa, visando prolongar o ciclo de vida dos produtos e o tempo de uso.

Figura 1. Diagrama de borboleta



Fonte: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/o-diagrama-de-borboleta>

O diagrama sistêmico da economia circular, chamado de "diagrama de borboleta", representa o fluxo contínuo de materiais em uma economia circular. Ele abrange dois ciclos principais: o técnico e o biológico. No ciclo técnico, produtos e materiais são mantidos em circulação através de processos como reuso, reparo, remanufatura e reciclagem. Já no ciclo biológico, os nutrientes de materiais biodegradáveis são devolvidos ao solo para regenerar a natureza.

A economia circular defende que um produto deve ser utilizado ao máximo e, após isso, retornado ao fornecedor para ser transformado em um novo item. Essa abordagem ajudaria a promover um consumo mais consciente. Contudo, a ausência de educação ambiental, combinada com o hiperconsumo da sociedade pós-moderna, resulta em um custo significativo para o meio ambiente e compromete o processo de reciclagem (Kirchherr, 2018).

Vale ressaltar que a reutilização e reciclagem sem fim não é possível, considerando que todo material perde suas características ao longo do tempo e precisa ser descartado. Para que se tenha uma real eficiência no reaproveitamento no processo, há uma exigência por inovações tecnológicas focadas na extensão da vida útil do material, além da formulação de sistemas de recuperação eficientes e eficazes de resíduos antigos que possam estar escondidos em aterros sanitários ou armazenados fora de uso em algum lugar e sua reintrodução na economia, são necessários para o cumprimento da visão da economia circular (Prieto-Sandoval, 2018).

Em relação à dificuldade econômica, a implementação do novo modelo implica custos significativos, uma vez que a adoção de práticas sustentáveis exige investimento em novas técnicas de produção e em capacitação. Isso pode, para algumas empresas, resultar em uma diminuição da competitividade no curto prazo (Kirchherr, 2018).

Ademais, a ausência de incentivos para motivar as empresas pode complicar a adoção do novo modelo econômico, fazendo com que a economia linear se torne mais financeiramente atraente (Ritzén; Sandstrom, 2017).

A economia circular, de maneira significativa, se baseia não apenas em questões ambientais, mas também na preservação do crescimento econômico. O objetivo é alinhar essas metas por meio desse novo modelo econômico, oferecendo incentivos às empresas enquanto se protege o meio ambiente.

Nesse contexto, as empresas que adotam práticas ambientalmente sustentáveis e se comprometem com a economia circular têm a capacidade de proteger toda uma comunidade. O desenvolvimento sustentável diminui o consumo de matérias-primas, cria um mercado de consumidores e preserva o meio ambiente. Assim, trata-se de uma estratégia inteligente para as empresas, que também promove um senso de responsabilidade social. No entanto, apesar dos progressos, a implementação da economia circular ainda pode ser desafiadora em Minas Gerais.

### **3. SÍNTESE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MINAS GERAIS**

A partir da metade do século XX, as questões ambientais começaram a se tornar mais relevantes e a receber atenção global, em resposta ao crescimento econômico e populacional acelerado causado pela Revolução Industrial. Isso foi especialmente visível nos países em desenvolvimento, que foram os mais impactados pelas consequências negativas desse processo (Dias, 2011).

As várias mudanças no cenário socioeconômico das últimas décadas, em resposta aos novos contextos culturais, modos de produção e consumo, entre outros fatores, têm acelerado o consumo e, por consequência, a produção e o descarte de resíduos. Esse aumento descontrolado gera diversos impactos ambientais, sociais e na saúde humana, pois, como destacado por Capra (2002), o ser humano, sendo uma parte inseparável da natureza, sofre e se deteriora junto com ela.

Assim, diante do aumento dos impactos que começaram a ser percebidos — ou, pelo menos, reconhecidos por alguns — a gestão ambiental foi implementada como uma maneira de concretizar valores sociais, econômicos e ambientais em prol de um desenvolvimento sustentável. Essa gestão abrange “um conjunto de atividades da função gerencial que determinam à política ambiental, os objetivos, as responsabilidades e os colocam em prática por intermédio do sistema ambiental, do planejamento ambiental, do controle ambiental” (Shigunov Neto; Campos; Shigunov, 2009, p. 16).

Sérias são as consequências desse desajuste estrutural entre a geração de resíduos e sua adequada destinação. Assim, todo o sistema ambiental pode colapsar, afetando diretamente seus principais consumidores: os seres humanos.

De acordo com Machado,

o termo “resíduo sólido”, como o entendemos no Brasil, significa lixo, refugo e outras descargas de materiais sólidos, incluindo resíduos sólidos de materiais provenientes de operações industriais, comerciais e agrícolas e de atividades da comunidade. (Machado, 2013, p. 526).

Os resíduos sólidos, de modo geral, referem-se a todos os materiais, substâncias ou objetos que são (ou podem ser) descartados e que têm potencial para serem reintegrados ao sistema produtivo. Na definição legal, são considerados:

“... material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para

isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”. (Brasil, 2010).

Como afirma Silva (2002), “a Constituição de 1988 foi a primeira a tratar deliberadamente da questão ambiental”, assegurando o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito de todos os cidadãos brasileiros.

Minas Gerais possui uma estrutura normativa forte para a gestão de resíduos sólidos, ressaltando a importância de uma abordagem sustentável e integrada. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, serve como referência para as legislações estaduais. A PNRS define princípios essenciais, como a hierarquia de gestão, que prioriza a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, além da responsabilidade compartilhada ao longo do ciclo de vida dos produtos (Brasil, 2010).

Outra característica da PNRS é envolver as esferas pública e privada na gestão dos resíduos sólidos. Conforme o art. 4º :

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (Brasil, 2010a, art. 4º ).

Pode-se considerar o início dessa trajetória como o estabelecimento de diretrizes e procedimentos de licenciamento ambiental para empreendimentos potencialmente poluidores e degradadores do meio ambiente em Minas Gerais, conforme a Política Estadual de Meio Ambiente – Lei estadual 7.772/80. A isso se somam as leis que instituíram o ICMS “ecológico”, a Política de Reciclagem e a Política Estadual de Resíduos Sólidos, além das diversas Deliberações Normativas publicadas pelo COPAM durante esse período.

Em 1989, a Constituição do Estado de Minas Gerais, em seu artigo 11 (título III, Seção II), especifica como uma das competências dos municípios a promoção da melhoria do saneamento básico e define como responsabilidade do estado a sua influência nas políticas de saneamento (Minas Gerais, 2010a).

A partir de 1995, a Lei do ICMS “ecológico” passa a oferecer mais recursos provenientes desse imposto para municípios que gerenciam empreendimentos de destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de tratamento de esgotos. Com base nessa lei, os municípios recebem uma remuneração diferenciada do ICMS, dependendo do sucesso nas atividades em diversas áreas que beneficiam a população, como saúde, educação, patrimônio

cultural e meio ambiente. Essa lei foi revisada pela primeira vez em 2000, por meio da Lei Estadual n. 13.803, que trouxe alterações importantes ao instrumento legal original.

Um dos principais fundamentos da legislação mineira é a promoção da coleta seletiva e da reciclagem. O Estado tem estimulado a formação de consórcios intermunicipais para aprimorar a gestão dos resíduos, possibilitando que municípios menores compartilhem recursos e aumentem a eficiência na coleta e tratamento.

É importante notar a preocupação do legislador em especificar as diferentes formas de destinação de resíduos que estão proibidas. Outra preocupação foi, em vários trechos da lei, reforçar o princípio da cooperação entre o Estado e os Municípios, bem como entre os próprios Municípios, a fim de viabilizar uma gestão mais eficiente e efetiva dos resíduos sólidos no Estado.

Os objetivos gerais dessa política são: promover uma gestão mais eficaz dos resíduos sólidos no Estado; proteger e aprimorar a qualidade do meio ambiente e a saúde pública; sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão dos resíduos; gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais; incentivar soluções intermunicipais e regionais; e fomentar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente sustentáveis para a gestão integrada dos resíduos sólidos.(Bruschi, 2011, p.357).

Além disso, é fundamental destacar que a coleta, o transporte e a disposição adequada de resíduos sólidos estão incluídos na definição legal de saneamento básico, conforme estabelecido no art. 3º, I, “c”, da Lei 11.445/2007.

No âmbito estadual, a Lei nº 18.031/2009 junto com as iniciativas de apoio à coleta seletiva (Lei nº 13.766, de 2000) e de reciclagem de materiais (Lei nº 14.128, de 2001) regulamenta a gestão de resíduos sólidos em Minas Gerais. Essa norma enfatiza a relevância de um planejamento integrado e participativo, que envolve tanto o governo quanto a sociedade e o setor privado.

Em 2011, foi criado o Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS), que define os princípios e diretrizes a serem seguidos pelo Estado no apoio à implementação ou expansão da coleta seletiva nos municípios. O plano também incentiva a inclusão socioprodutiva dos catadores de materiais recicláveis e fortalece os instrumentos estabelecidos pelas políticas de resíduos sólidos.

Conforme determinado pelo Decreto Estadual nº 48.706, de 25 de outubro de 2023, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) é responsável por planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerenciar e supervisionar as ações do Estado de Minas Gerais relacionadas à formulação, desenvolvimento e implementação de políticas

públicas de saneamento básico, além de planejar e executar ações e instrumentos para aprimorar a gestão dos resíduos sólidos, rejeitos industriais e resíduos especiais oriundos da mineração.

Progredindo de forma constante rumo a um estado sustentável, Minas Gerais dá um passo significativo para o desenvolvimento da economia circular. No início deste ano, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) divulgou a Deliberação Normativa Copam nº 249/2024, que estabelece a logística reversa no estado. O documento apresenta, de forma geral, as diretrizes que se aplicam a todos os setores que devem implementar a logística reversa de produtos e embalagens.

O ato normativo reúne em um único regulamento as diretrizes gerais para todos os setores que estão sujeitos à logística reversa de produtos e embalagens. Em diversas situações a Logística Reversa é associada exclusivamente a questões ambientais e ecológicas, devido ao fato de que a reciclagem é um dos temas tratados.

Leite caracteriza a Logística Reversa como:

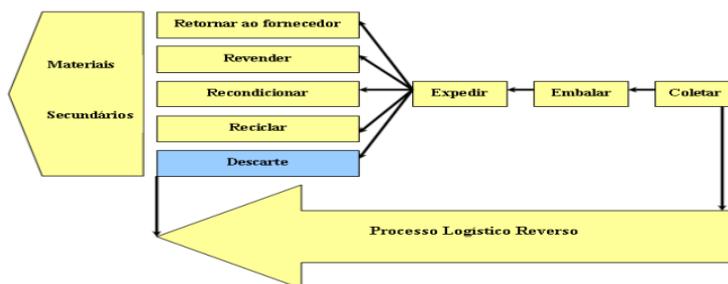
“[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros” (Leite, 2003, p. 16) .

Segundo Stock (1998) a Logística Reversa refere-se ao papel da Logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

Lacerda (2002) diz que as iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas justificando os investimentos realizados e estimulando novas iniciativas, mas que a maior ou menor eficiência do processo de logística reversa dependerá de como este é planejado e controlado.

A figura 02 a seguir ilustra detalhadamente o processo de logística reversa dos produtos, que começa no setor de coleta, passa pela separação e seleção, e culmina na etapa final de destinação adequada dos produtos.

**Figura 2 – Atividades do Fluxo logístico Reverso.**



Fonte: Lacerda (2002).

Dessa forma, a logística está relacionada à economia circular na seleção de fornecedores e na aquisição de insumos mais sustentáveis, na distribuição sustentável de produtos e serviços aos usuários. Assim que ocorre o consumo e, conseqüentemente, a geração de resíduos, a logística reversa permite a revalorização desses resíduos e sua reintegração ao ciclo produtivo e de negócios, prolongando o ciclo de vida e gerando um menor impacto ambiental (Guarnieri et al,2023).

A Logística Reversa, portanto, é vista como um instrumento que promove a Economia Circular, pois coordena o fluxo físico e informacional do retorno do produto ao fabricante ou aos vendedores, seja após a venda ou o consumo. (Sehnen; Pereira, 2019).

Dentro dessa perspectiva, a logística reversa se apresenta como uma solução fortemente alinhada aos objetivos da Economia Circular (restauração e circularidade), pois permite a recaptura e reintegração dos ativos que já estavam na cadeia.

#### **4. O PAPEL DAS INDÚSTRIAS MINEIRAS E DA SOCIEDADE NA TRANSIÇÃO PARA MODELOS CIRCULARES.**

O desenvolvimento sustentável começou a ser amplamente reconhecido a partir da metade do século XX, promovendo debates sobre a importância de o ser humano se enxergar como um agente responsável por suas ações em relação ao meio ambiente. Essa perspectiva busca conciliar o progresso econômico com a sustentabilidade, reconhecendo que o consumo de recursos naturais de forma insustentável acelera a extinção de espécies e representa uma ameaça à vida humana (Liguori; Silva, 2015. p. 32).

Os impactos ambientais resultantes da exploração de recursos naturais, utilizados como insumos para o desenvolvimento tecnológico e industrial, levam à degradação da flora e da fauna. Esses danos também se manifestam na contaminação das águas e na poluição do ar, causando efeitos prejudiciais ao meio ambiente. Diante disso, os Estados começaram a reconhecer a importância de debater as questões ambientais em seus territórios (Liguori; Silva, 2015, p. 88).

De modo geral, o desenvolvimento sustentável é visto como um objetivo essencial para as organizações, uma vez que influencia a competitividade a longo prazo. A sustentabilidade tem levado as empresas a reavaliar suas estratégias e suas posições no mercado (Dev; Shankar; Qaiser, 2020).

A gestão de resíduos sólidos é uma questão crucial tanto para países desenvolvidos quanto para aqueles em desenvolvimento. Os resíduos sólidos exercem um impacto negativo significativo sobre o meio ambiente, além de afetar o bem-estar econômico e social. A industrialização, o aumento populacional, a urbanização e o crescimento econômico são as principais razões para a elevada geração de resíduos sólidos (Garcia; kissimoto, 2017).

Embora ainda sejam insuficientes, as iniciativas para reduzir os impactos da degradação ambiental têm sido gradualmente disseminadas nas organizações, visando mitigar esses efeitos (Assunção, 2019). As investigações sobre inovações sustentáveis e economia circular têm crescido de forma acelerada, ampliando a compreensão de como novas tecnologias e práticas sociais podem ajudar as sociedades a se tornarem mais sustentáveis (Boons; Ludeke-Freund, 2011; González-Sánchez et al., 2020).

Nesse contexto, analisar e entender mais profundamente os processos de produção e consumo é fundamental para enfrentar a crise ecológica. A implementação efetiva de práticas circulares é uma ferramenta essencial para alcançar o desejado desenvolvimento ambientalmente sustentável (Motta et al., 2018).

A Economia Circular, como um modelo econômico fundamentado nos princípios de regeneração e restauração, representa uma alternativa viável para promover o desenvolvimento sustentável (Macarthur, 2013).

A dificuldade enfrentada pelas empresas em adotar o modelo de "Economia Circular" para converter resíduos em ativos ambientais, considerando-os como passivos ambientais em seus processos produtivos (De Oliveira; Teixeira, 2023; IBRACON, 1996). De acordo com a Norma de Procedimento de Auditoria Ambiental NPA 11 do Instituto dos Auditores Independentes do Brasil (IBRACON, 1996), o passivo ambiental é definido como:

... toda a agressão que se pratica ou praticou contra o meio ambiente. Consiste no valor dos investimentos necessários para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial. Uma empresa tem passivo ambiental quando ela agride de algum modo ou ação o meio ambiente e não dispõe de nenhum projeto para sua recuperação aprovado oficialmente ou de sua própria decisão (IBRACON, 1996).

Apesar de enfrentar diversas barreiras, uma nova mentalidade empresarial faz da "Economia Circular" uma alternativa promissora para guiar organizações e sociedades, na atual revolução industrial, em direção ao desenvolvimento sustentável.

A incorporação do desenvolvimento de competências em empreendedorismo voltadas para a sustentabilidade nos currículos é essencial, para que os futuros profissionais compreendam esses princípios e estejam preparados para aplicá-los. A "Economia Circular" gerará oportunidades de emprego em diversos setores industriais para profissionais com

conhecimento especializado. A educação desempenha um papel fundamental, sendo crucial a inclusão de temas relacionados à sustentabilidade e à "Economia Circular" nos planos de ensino (Lucas et al., 2019).

A necessidade de mudança de atitudes e a superação de paradigmas na sociedade são, em geral, mais viáveis quanto maior for o acesso da população à educação. Aqueles que têm acesso a conhecimento e práticas inovadoras tendem a adotar novos comportamentos com mais facilidade, pois compreendem melhor os benefícios dessas transformações. A introdução de novos valores e paradigmas no sistema educacional em diferentes níveis de escolaridade é uma das maneiras mais eficazes de fomentar mudanças de comportamento e atitude nas sociedades (Lucas et al., 2019).

Pesquisas realizadas pela Ellen MacArthur Foundation defendem que a conscientização sobre o modelo da "Economia Circular" deve ocorrer por meio do processo de ensino-aprendizagem, sendo abordada de maneira holística e considerando as interações com o "mundo real".

A assimilação e a retenção do conhecimento sobre a "Economia Circular" e o desenvolvimento sustentável, bem como a transferência desse conhecimento e a promoção de boas práticas para a sociedade, representam um desafio para estudantes, profissionais e instituições de ensino (Lucas et al., 2019).

Os modelos de negócios na economia circular podem ser categorizados em dois grupos: aqueles que incentivam a reutilização e prolongam a vida útil dos produtos por meio de reparos, remanufatura e atualizações; e aqueles que transformam itens antigos em novos recursos através da reciclagem dos materiais (Stahel, 2016). Os recursos são regenerados no biociclo, onde são projetados para serem reintegrados à natureza, ou recuperados e restaurados no ciclo técnico (Ellen Macarthur Foundation, 2015), o que demanda investimentos maiores em inovação para permitir seu desmonte e recuperação.

A transformação no sistema de produção traz consigo novas demandas logísticas, que se relacionam tanto aos recursos e resíduos quanto à distribuição e valorização dos produtos (González-Sánchez et al., 2020). Dessa forma, a transição de estruturas lineares e desperdiçadoras de recursos para sistemas cíclicos, restaurativos, produtivos e inteligentes é considerada atraente e instigante (Korhonen et al., 2018).

Para que o modelo de economia circular se torne viável, é fundamental que existam condições que apoiem essa transição, como: 1) educação, que deve fornecer conhecimento, habilidades técnicas e gerenciais, além de promover mudanças de visão, valores e atitudes, com

base em métodos de aprendizagem ativa e colaborativa; 2) políticas públicas que estimulem os ciclos reversos e a inovação em modelos de negócios circulares, incluindo a redução da tributação sobre o uso de recursos secundários e fontes renováveis; 3) infraestrutura que desenvolva um conjunto de elementos necessários para implementar as atividades da economia circular, como logística reversa e saneamento básico; e 4) tecnologias e inovação que viabilizem inovações disruptivas, desde o modelo de negócio e a gestão da cadeia de valor até soluções operacionais, como a reciclagem (CNI, 2018).

As restrições do modelo linear, a redução de custos, a criação de maior valor, novas fontes de investimento, maior resiliência, colaboração, a possibilidade de geração de empregos e um novo marco legal são alguns dos fatores que impulsionam a transição da economia linear para a circular. Nesse processo, a inovação desempenha um papel crucial (CNI, 2018), viabilizando novos modelos de negócios, como: produtos como serviço, compartilhamento, insumos circulares, recuperação de recursos, prolongamento da vida útil dos produtos e virtualização (Ellen Macarthur Foundation, 2013; CNI, 2018).

De acordo com Seles et al. (2022), a transição para a Economia Circular pode representar uma solução para desvincular o crescimento financeiro dos impactos ambientais negativos. É essencial que existam condições que auxiliem e contribuam diretamente para essa transição, como educação, políticas públicas, infraestrutura e tecnologias.

Sob a perspectiva das regulamentações e da formulação de políticas, o novo paradigma da economia circular promove comportamentos mais sustentáveis entre as pessoas e impacta diretamente as empresas e suas cadeias de produção. A Economia Circular pode ser considerada uma ferramenta para os formuladores de políticas, ajudando a desenvolver diretrizes de gestão ambiental e a criar novos regulamentos que integrem os princípios da sustentabilidade (Liu & Bai, 2014; Centobelli et al., 2020).

Assim, a sustentabilidade e a economia circular, apesar de serem componentes distintos, estão interligadas e não podem ser separadas, já que esta última pode facilitar a realização do primeiro (Jurgilevich et al., 2016).

Destaca-se a importância do esforço que os formuladores de políticas devem empreender para promover a conscientização pública sobre a economia circular. Isso permite que diferentes atitudes e valores dos indivíduos sejam incentivados, fomentando um comportamento proativo em relação a práticas como reciclagem e reutilização.

A contribuição das indústrias mineiras e da sociedade é essencial na transição para modelos circulares. Enquanto as indústrias devem implementar práticas mais sustentáveis e

inovadoras, a sociedade deve se envolver ativamente nesse processo de transformação. Unindo esforços, esses dois setores podem promover um futuro mais sustentável, no qual os recursos sejam utilizados de forma eficiente e responsável, assegurando a proteção do meio ambiente para as futuras gerações.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste estudo, observou-se que o desenvolvimento econômico pode ser visto como oposto à preservação ambiental, já que o uso de recursos materiais resulta na geração de resíduos. Essa é uma situação antropocêntrica, pois a falta de preservação ambiental compromete a geração de riqueza e a qualidade de vida futura, tornando inviável a continuidade da existência da espécie humana no planeta Terra.

Este artigo destaca a relevância da economia circular como uma alternativa viável ao modelo linear de produção e consumo, especialmente no contexto da gestão de resíduos sólidos em Minas Gerais. A análise evidenciou que os principais obstáculos à adoção da economia circular incluem a insuficiência de infraestrutura, a ausência de políticas públicas eficazes e a falta de conscientização da população sobre a importância da reciclagem e da redução do desperdício.

Ao abordar esses obstáculos de forma integrada, é possível promover práticas que não apenas melhoram a gestão dos resíduos, mas também favorecem o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. A cooperação entre o governo, as indústrias mineiras e a sociedade civil é essencial para estabelecer um ambiente favorável à implementação de soluções inovadoras e sustentáveis. Além dos benefícios ambientais, a adoção da economia circular pode revitalizar a economia mineira, promovendo o desenvolvimento sustentável e criando novas oportunidades de emprego.

A justificativa para esta pesquisa é evidente: a crescente necessidade de soluções sustentáveis na gestão de resíduos, diante da rápida urbanização e do esgotamento dos recursos naturais, exige uma mudança nas práticas existentes. O referencial teórico, que enfatiza a necessidade de um sistema jurídico que integre os princípios da economia circular, destaca a relevância de cultivar comportamentos e hábitos sustentáveis na sociedade.

A contribuição das indústrias mineiras e da sociedade é essencial para a transição rumo a modelos circulares. As indústrias devem implementar práticas mais sustentáveis e inovadoras, enquanto a sociedade deve se envolver ativamente nesse processo de transformação. A união dessas duas forças pode impulsionar um futuro mais sustentável, onde os recursos são utilizados

de maneira eficiente e responsável, garantindo a preservação do meio ambiente para as próximas gerações, e destacando que a transição para a economia circular em Minas Gerais é não apenas viável, mas também indispensável.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANJOS, Rafael Maas dos. **Gestão de Resíduos Sólidos Pós-Consumo: Economia Circular em tempos de obsolescência planejada**. Vol. 1. São Paulo: Editora Dialética, 2022.
- ALBUQUERQUE, José de Lima et al. **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social: Conceitos, Ferramentas e Aplicações**, São Paulo, SP: Atlas S.A, 2009, 320p
- ASSUNÇÃO, G. M. A gestão ambiental rumo à economia circular: como o Brasil se apresenta nessa discussão. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v.14, n.2, p.223-231, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1543>>. Acesso em: 05 out. 2024.
- BOONS Frank; LÜDEKE-FREUND, Florian. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, volume 45, p. 9-19, 2013.
- FIELD, Barry C.; FIELD, Martha K. **Introdução à economia do meio ambiente**. Tradução de Christiane de Brito Andrei. 6. ed., Porto Alegre: AMGH, 2014.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)>. Acesso em: 01 out. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)> Acesso em: 05 out. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Planalto, Casa Civil, DOU 3 ago. 2010. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em: 05 out. 2024.
- BRUSCHI, Denise. M. **Análise do programa Minas sem lixões : contribuição à gestão de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais, 2003 - 2010**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto: p.357. 2011.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação**. 23.ed. São Paulo: Cultrix, 2002.
- CENTOBELLI, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., & Urbinati, A. Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. 2020. **Business Strategy and the Environment**. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bse.2466>>. Acesso em: 05 out. 2024.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira**, 2018. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/4/economia-circular-oportunidades-e-desafios-para-industria-brasileira/#circular-economy-opportunities-and-challenges-for-the-brazilian-industry>> . Acesso em: 05 out. 2024.

DE OLIVEIRA, J. P.; TEIXEIRA, R. L. P. The Circular Economy: a Case Study Approach Case Study of the Production of Metallized Briquets and Their use in Steel Blast Furnace. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. e 03351, 2023. Disponível em: <<https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/3351>>. Acesso em: 05 out. 2024.

DEV, Navin K.; SHANKAR, Ravi; QAISER, Fahham Hasan. Industry 4.0 and circular economy: Operational excellence for sustainable reverse supply chain performance. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, p. 104583, 2020.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DINIZ, Patrícia Dittrich; RIBEIRO, Márcia Carla Pereira. Compliance e Lei Anticorrupção nas Empresas. **In: Revista de Informação Legislativa**, vol. 52, n. 205, p. 87-105, jan./mar. 2015. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/509944>>. Acesso em: 03 out. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. (2012). Towards a Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. January 2012. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>>. Acesso em: 03 out. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the Circular Economy: economic and business rationale for an accelerated transition. **Journal of Industrial Ecology**, v. 1, 2013. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>>. Acesso em: 03 out. 2024.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition**. December, 2015. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>>. Acesso em: 03 out. 2024.

FOSTER, A.; ROBERTO, S. S.; IGARI, A. T. **Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica**. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo, 2016.

GARCIA, Guilherme Carvalho; KISSIMOTO, Kumiko Oshio. A relação entre economia circular e logística reversa: um estudo bibliométrico. **VII Simpósio de Iniciação Científica, Didática e de Ações Sociais**, 2017.

GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, Rocío; SETTEMBRE-BLUNDO, Davide; FERRARI, Anna Maria; GARCÍA-MUIÑA, Fernando E. Main Dimensions in the Building of the Circular Supply Chain: A Literature Review. **Sustainability**, volume 12, 2020.

GUARNIERI, P., BIANCHINI, A., ROSSI, J., ESILVA, L. C., TROJAN, F., LIZOT, M., & DEOLIVEIRA, B. Transitioning towards a circular economy under a multicriteria and the new institutional theory perspective: A comparison between Italy and Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 409, p. 137094, 2023.

IBRACON. NPA 11 - **Normas de procedimentos de auditoria ambiental - Balanço e ecologia**. São Paulo: Ibracon, 1996. Disponível em: <<http://www.ibracon.com.br/>>. Acesso em: 04 out. 2024.

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**: Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro: Contraponto – Ed. PUC-Rio, 2011.

JURGILEVICH, A., Birge, T., KENTALA-LEHTONEN, J., KORHONEN-KURKI, K., PIETIKÄINEN, J., SAIKKU, L., & SCHÖSLER, H. Transition towards Circular Economy in the Food System. **Sustainability**, 8(1), 69. 2016. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/8/1/69>>. Acesso em: 03 out. 2024.

KIRCHHERR et al. Barriers. **the Circular Economy**: evidence from the European Union (EU). *Ecological Economics*, v. 150, p. 264-272, Aug. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800917317573>>. Acesso em: 02 out. 2024.

- KORHONEN, Jouni; NUUR, Cali; FELDMANN, Andreas; BIRKIE, Seyoum Eshetu. Circular economy as an essentially contested concept. **Journal of Cleaner Production**, volume 175, p. 544-552, 2018.
- LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: **Revista de Tecnológica**. São Paulo: Ano VI, n. 74, Janeiro/2002.
- LEITÃO, Alexandra. Economia Circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**. V. 1, nº 2, p. 149-171. ISSN: 2183-3826. Setembro, 2015.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LIGUORI, C. SILVA, D. V. **A Política Econômico-ambiental dos Estados: Um Ensaio Sobre a Responsabilidade Ambiental Internacional por Danos Econômicos**. In: III Encontro de Internacionalização do CONPEDI. Madrid, ES. v. 1. n. 15. 2015.
- LIU, Y., & BAI, Y. An exploration of firms' awareness and behavior of developing circular economy: An empirical research in China. **Resources, Conservation and Recycling**, 87, 145–152. 2014. Disponível em:  
<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344914000883>>. Acesso em: 05 out. 2024.
- LUCAS, M. A.; SOUSA, K. A.; RAMOS. I. J.; REGO, C. Desenvolvimento sustentável, circular e educação empreendedora. In: **Pesquisa em inovação: múltiplos olhares rumo a uma convergência formativa**. Organizador: Gilson Pôrto Junior. Palmas: EDUFT, p.13-30, 2019.
- MACARTHUR, Ellen et al. Towards the circular economy. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, n. 1, p. 23-44, 2013.
- MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21 ed. São Paulo/SP. Editora Malheiros, 2013.
- MARCO, Cristhian Magnus; MEZZARROBA, Orides. O Direito Humano ao Desenvolvimento Sustentável: Contornos Históricos e Conceituais. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.14, n.29, p. 232-349, mai./ago., de 2017.
- MAZZUOLI, Valério de Oliveira. **Curso de Direito Internacional Público**. 10. ed., rev., atual. e ampl., São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.
- MINAS GERAIS. [**Constituição (1989)**]. Constituição do Estado de Minas Gerais. 13. ed. Belo Horizonte : Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2010a. 234p. Disponível em:<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/CON/1989/1989/?cons=1>>. Acesso em: 04 out. 2024.
- MINAS GERAIS. **Decreto nº 48.706**, de 25 de outubro de 2023. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras providências. Disponível em:  
<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/48706/2023/>>. Acesso em: 05 out. 2024.
- MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Copam nº 249**, de 30 de janeiro de 2024. Diário executivo de Minas Gerais de 01. Fev. 2018. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. Belo Horizonte, MG.  
Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/7772/1980/>>. Acesso em: 05 out. 2024.
- MINAS GERAIS. **Lei nº 7.772**, de 08 de setembro de 1980. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. Disponível em:  
<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/7772/1980/>>. Acesso em: 05 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.766**, de 30 de novembro de 2000. Dispõe sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de resíduos sólidos e altera dispositivo da lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, que dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do icms pertencente aos municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do art. 158 da Constituição Federal. Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/13766/2000/?cons=1>> Acesso em: 05 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.803**, de 27 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/13803/2000/?cons=1>>. Acesso em: 05 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei nº 14.128**, de 12 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/14128/2001/?cons=1>> Acesso em: 05 out. 2024.

MINAS GERAIS. **Lei nº 18.031**, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. Disponível em:

<<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/18031/2009/>> Acesso em: 05 out. 2024.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 12. ed., rev., atual. e ampl., São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021.

MOSTAGHEL, Rana; OGHAZI, Pejval. Circular Business Model Challenges and Lessons Learned – An Industrial Perspective. **Journal Sustainability**. MDPI AG, DOI: 10.3390/su10030739, V. 10, nº 3, March 2018

MOTTA, W.H.; Issberner, L-R. Rumo à Economia Circular: Qual o Papel da Acv? **Anais do VI Congresso Brasileiro sobre Gestão do Ciclo de Vida**, Brasília: CBGCV, p. 92-97. 2018.

MURRAY, A.; SKENE, K.; HAYNES, K. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. **J Bus Ethics**, v. 140, n. 3, p. 69–380, 2017.

PRIETO-SANDOVAL, Vanessa; JACA, Carmen; ORMAZABAL, Marta. Towards a consensus on the circular economy. **Journal of Cleaner Production**. v. 179, p. 605-615, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>>. Acesso em: 03 out. 2024.

RAZERA, Dalton Luiz; BARAUNA, Debora; SOUZA, Silvana; TREIN, Fabiano Andre. Design para a Sustentabilidade na Economia de Materiais: uso de Resíduos no Desenvolvimento de Produtos. **Mix Sustentável**; Florianópolis; V. 3; p. 113-122. Outubro-Março, 2017.

RITZÉN, S.; SANDSTROM, G.O. Barriers. **the Circular Economy**: integration of perspectives and domains. *Procedia CIRP*, v. 64, p. 7-12, 2017.

SEHNEM, S.; PEREIRA, S.C.F. Rumo à Economia Circular: Sinergia existente entre as definições conceituais correlatas e apropriação para a literatura brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v.18, n.1, p.35-62, 2019.

SILVA, Filipe Prado Macedo da. **Economia política**. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

SELES, B. M. R. P., Mascarenhas, J., Jabbour, A. B. L. de S., & Trevisan, A. H. Smoothing the circular economy transition: The role of resources and capabilities enablers. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1814-1837. 2022. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.2985>>. Acesso em: 03 out. 2024.

SHIGUNOV NETO, Alexandre; CAMPOS, Lucila Maria de Souza; SHIGUNOV, Tatiana. **Fundamentos da gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. 8. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

STAFFEN, Márcio Ricardo; SANTOS, Rafael Padilha dos. O fundamento cultural da dignidade da pessoa humana e sua convergência para o paradigma da sustentabilidade. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 13, no 26, p. 263-288, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/814/507>>. Acesso em: 23 jun. 2024.

STAHEL, Walter R. The circular economy. **Nature**, 531, p. 435–438, 2016.

STOCK, J. R. **Development and Implementation of Reverse Logistics Programs**. United States of America: Council of Logistics Management, 1998.

SU, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, 42(0), p. 215-227, 2013.

THOME, Romeu. **Manual de Direito Ambiental**. 6ª ed. Salvador: JusPODIVM, 2016.

UNEP. United Nations Environment Programme. International Resource Panel; United Nations Environment Programme. **Sustainable Consumption; Production Branch. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth**. UNEP/Earthprint, 2011. Disponível em: <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/sustainable-consumption-and-production-policies>>. Acesso em: 03 out. 2024.