

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE 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 Napolini - 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 e sustentabilidade I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Ana Flavia Costa Eccard; Jerônimo Siqueira Tybusch; Regina Vera Villas Boas. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-179-0

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

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

CDU: 34



Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO E SUSTENTABILIDADE I

Apresentação

É com grande satisfação que prefaciamos os trabalhos selecionados e apresentados pelo Grupo de Trabalho “Direito e Sustentabilidade I” no âmbito do VII Encontro Virtual do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito – CONPEDI. Com mais de uma década de tradição, este GT se consolidou como um espaço de excelência acadêmica, promovendo o debate crítico e interdisciplinar sobre temas fundamentais para o enfrentamento dos desafios socioambientais do nosso tempo.

Ao longo desses anos, o Grupo de Trabalho tem sido palco para o intercâmbio entre pesquisadoras, pesquisadores, estudantes de pós-graduação e profissionais do Direito de todas as regiões do Brasil, além de contar com ativa participação em eventos internacionais promovidos pelo CONPEDI. Essa diversidade de perspectivas é, sem dúvida, uma de suas maiores fortalezas.

Nesta edição especial, o GT reafirma sua relevância ao reunir reflexões atuais e profundamente conectadas com as grandes questões ambientais e climáticas globais. Os trabalhos discutidos abordam desde a (im)prescritibilidade do termo de embargo nos processos administrativos ambientais no Brasil e na Espanha até os desafios jurídicos associados à expansão do mercado de ouro e seus impactos sobre povos originários, como a comunidade Yanomami. A inteligência artificial, a regulação do mercado de carbono, a justiça tributária climática e a proteção da biodiversidade são apenas algumas das muitas temáticas abordadas com rigor e compromisso ético.

Os estudos apresentados discutem também temas emergentes como o hidrogênio verde no estado do Piauí, a economia circular na indústria automotiva, os nudges ambientais e a importância da educação ambiental para a efetividade dos direitos humanos e para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Essa multiplicidade de enfoques revela a complexidade dos problemas enfrentados e a necessidade de soluções igualmente complexas, integradoras e sustentáveis.

O Grupo de Trabalho “Direito e Sustentabilidade I” segue, assim, cumprindo um papel essencial na formação de uma comunidade jurídica engajada com a transformação social e ambiental, contribuindo para o fortalecimento de um Direito comprometido com a justiça climática, a equidade intergeracional e a defesa dos bens comuns.

Desejamos a todas e todos uma leitura instigante, que desperte novas inquietações e fomenta o engajamento contínuo com as pautas da sustentabilidade e dos direitos ambientais.

Coordenação do Grupo de Trabalho Direito e Sustentabilidade I

VII Encontro Virtual do CONPEDI – 2025

ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA COMO INSTRUMENTO DE REDUÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS

CIRCULAR ECONOMY IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY AS AN INSTRUMENT FOR REDUCING ENVIRONMENTAL RISKS

Kelley Cristina Fernandes de Souza ¹

Leonardo Vinícius Xavier de Souza ²

Marcelo Kokke ³

Resumo

O intuito deste artigo foi discorrer sobre a Economia Circular na indústria automotiva como instrumento de redução de riscos ambientais. O objetivo geral desta pesquisa foi entender a importância da economia circular no setor automotivo para a preservação do meio ambiente e a sua relação com o Direito Ambiental. Evidencia-se a necessidade de reduzir os impactos causados pelo setor automotivo e busca-se criar meios de mitigar a exploração de recursos naturais, bem como a adoção de medidas alternativas para o melhor aproveitamento dos resíduos sólidos e a diminuição das altas taxas de emissão de resíduos na atmosfera, sendo a transição da economia linear para a economia circular uma opção favorável às novas oportunidades de desenvolvimento e maneiras diferentes de se pensar ao criar e colocar um produto no mercado. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa através de um estudo de Revisão de Literatura, com análise de anais periódicos de artigos científicos e obras que possuem conteúdo relacionados ao tema, publicados entre os anos de 2016 a 2025. As bases de pesquisa utilizadas foram: SciELO, repertório da biblioteca do STJ/ STF, e CAPES. Evidenciou-se a importância da economia circular como um sistema econômico que contribuirá para que haja oportunidades inovadoras tendo como foco a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente que alinhada ao Direito Ambiental ajudarão a moldar um ambiente onde práticas sustentáveis se tornem não apenas viáveis, mas também desejáveis para a garantia dos direitos fundamentais estabelecidos na Constituição.

Palavras-chave: Direito ambiental, Economia circular, Indústria automotiva, Meio ambiente, Recursos naturais

¹ Mestranda em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro Universitário Dom Helder (CUDH). Graduada em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

² Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro Universitário Dom Helder (CUDH). Pós-graduado em Inspeção Escolar pelo ATENEU - ISEAT. Pós-graduado em Ensino Religioso pela Faculdade FAMART

³ Pós-doutor em Direito Público - Ambiental pela Universidade de Santiago de Compostela - ES. Mestre e Doutor em Direito pela PUC-Rio. Procurador Federal da Advocacia-Geral da União. Professor do CUDH.

Abstract/Resumen/Résumé

The purpose of this article was to discuss the Circular Economy in the automotive industry as an instrument for reducing environmental risks. The general objective of this research was to understand the importance of the circular economy in the automotive sector for preserving the environment and its relationship with Environmental Law. The need to reduce the impacts caused by the automotive sector is evident and the aim is to create ways to mitigate the exploitation of natural resources, as well as the adoption of alternative measures to make better use of solid waste and reduce high rates of waste emissions into the atmosphere, with the transition from the linear economy to the circular economy being an option favorable to new development opportunities and different ways of thinking when creating and placing a product on the market. This was a qualitative research through a Literature Review study, with analysis of periodic annals of scientific articles and works that have content related to the topic, published between the years 2019 and 2024. The research bases used were: SciELO, repertoire of the STJ/STF library, and CAPES. The importance of the circular economy as an economic system that will contribute to innovative opportunities focusing on sustainability and environmental preservation was highlighted, which in line with Environmental Law will help shape an environment where sustainable practices become not only viable, but also desirable to guarantee the fundamental rights established in the Constitution.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Environmental law, Circular economy, Automotive industry, Environment, Natural resources

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pela humanidade atualmente está diretamente relacionado às mudanças climáticas. Evidencia-se que o aumento das temperaturas globais, a elevação do nível do mar e a intensificação de eventos climáticos extremos são consequências diretas da ação humana, especialmente da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento. Diante disso, compreende-se cada vez mais a necessidade de reduzir os impactos causados por externalidades negativas e busca-se criar meios de mitigar a exploração de recursos naturais, bem como a adoção de medidas alternativas para melhor aproveitamento dos resíduos sólidos.

O setor automotivo, que historicamente tem sido um grande emissor de gases de efeito estufa, desempenha um papel crucial nesse cenário em que a economia linear é o paradigma atual das indústrias, em que predominam as atividades de extração, a produção e o despejo de materiais, sendo que a finitude dos recursos do planeta não será mais suficiente para atender as demandas por matérias primas (Pinho; Santos; Ibusuki, 2021).

Compreende-se que a transição para veículos mais sustentáveis e a adoção de práticas que minimizem o impacto ambiental são essenciais para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e a economia circular surge como uma solução promissora para o setor automotivo, promovendo um modelo de produção e consumo que busca maximizar a reutilização de recursos e minimizar o desperdício. “A economia circular tem melhor funcionamento em conjunto com o pensamento sistêmico, visto que, é necessário possuir visão holística do sistema ao aplicar os princípios desta economia” (Castro *et al.*, 2020, p. 04).

A implementação da economia circular no setor automotivo pode impulsionar a inovação e a competitividade. Empresas que adotam práticas circulares podem se beneficiar de uma imagem de marca mais sustentável, atraindo consumidores cada vez mais conscientes sobre questões ambientais. Por isso, a pergunta norteadora deste estudo foi: Quais os desafios da economia circular na indústria automotiva para a redução de riscos ambientais?

Compreende-se que criar um ecossistema que favoreça a sustentabilidade seja fundamental para que haja mais conexão entre os seres humanos e o planeta em que vivemos e o objetivo geral deste estudo foi entender o papel e a importância da economia circular no setor automotivo para a preservação do meio ambiente e a sua relação com o Direito Ambiental.

Evidencia-se que a aplicação da economia circular ao setor automotivo corresponde a uma das formas de dissociar a atividade econômica do consumo de recursos que são finitos e, ao mesmo tempo, projeta sistemas que minimizem os resíduos gerados. “A economia circular,

tende ao sustentável, em virtude da redução da geração de resíduos e uso desnecessário dos recursos naturais” (Castro *et al.*, 2020, p. 04).

Esta investigação possui abordagem de natureza qualitativa através de um estudo de Revisão de Literatura, com análise de publicações em anais periódicos de artigos científicos, monografias, assim como livros, revistas, e acesso a demais sites da internet que possuem conteúdo relacionados ao tema abordado.

A pesquisa científica é iniciada por meio da revisão bibliográfica, em que o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada (Sousa; Oliveira; Alves, 2021). Esta pesquisa auxilia desde o início, pois é feita com o intuito de identificar se já existe um trabalho científico sobre o assunto a ser realizada, colaborando na escolha do problema e de um método adequado, tudo isso é possível baseando-se nos trabalhos já publicados. “Os instrumentos que são utilizados na realização da revisão bibliográfica são: livros, artigos científicos, teses, dissertações, anuários, revistas, leis e outros tipos de fontes escritas que já foram publicados” (Sousa; Oliveira; Alves, 2021, p.03).

Para esta pesquisa aplicou-se métodos de exclusão e inclusão, sendo incluídos artigos e obras publicadas em 2016 a 2024 que abordassem o Tema proposto sendo incluído Bauman 2001 por ser relevante para a pesquisa, títulos gratuitos, em Língua Inglesa e em Língua Portuguesa, e foram excluídos estudos publicados com mais de 10 anos. As bases de pesquisa utilizadas foram: SciELO, repertório da biblioteca do STJ/ STF, e CAPES.

2 O DESAFIO DAS SOCIEDADES CONTEMPORÂNEAS E O SETOR AUTOMOTIVO

A ação antropogênica é capaz de provocar e/ou acelerar os fenômenos das mudanças climáticas, compreende-se que é válido salientar que o risco de eventos extremos no meio ambiente vem se acentuando desde o desenvolvimento da sociedade industrial, isto é, desde o início da modernidade. Compreende-se que o imediatismo, a alienação ao consumismo e a falta de consciência sustentável enfatizam a liquidez nas ações e relações modernas. “Assim como a água, os tempos modernos são líquidos, por mudar tudo muito rapidamente, ou seja, nada é feito para durar na sociedade contemporânea” (Bauman, 2001). O uso desmedido de recursos naturais, em busca de desenvolvimento e progresso sem se considerar a finitude desses recursos, e a destruição irreversível do meio ambiente natural são ações que desequilibraram o planeta e provocaram as mudanças climáticas.

E diante destas ações, Fleury, Miguel e Taddei (2019) afirmam que:

A despeito de controvérsias científicas e dificuldades de comunicação, as alterações no clima têm-se feito presentes nas pautas de distintas esferas, da formulação de políticas públicas às demandas de movimentos sociais, e têm demonstrado a possibilidade de colocar em xeque o arsenal crítico-conceitual tradicionalmente mobilizado para se pensar a sociedade (e as relações sociedade-natureza), demandando novas concepções do agir político (Fleury; Miguel; Taddei; 2019, p. 19).

O crescente consumo de produtos industrializados aumenta a extração de recursos naturais que são finitos e contribui para a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e por consequência contribui para o aquecimento global, o que coloca a pauta ambiental no topo das discussões governamentais no mundo todo (Fleury; Miguel; Taddei, 2019).

Segundo Cerezini e Castro (2024) o mundo começou a perceber e viver as consequências de todo esse processo que envolveu o mal-uso dos recursos naturais do planeta e a identificar os impactos causados com o aquecimento global e consequentemente as mudanças climáticas, os autores ainda ressaltam que:

As mudanças climáticas constituem um tema cada vez mais relevante nos meios acadêmico, diplomático e governamental. Os impactos esperados das mudanças climáticas nas cidades são variados. Tais impactos podem incluir: inundações e danos causados pelo aumento do nível do mar em cidades costeiras; danos à infraestrutura urbana existente provocados por eventos climáticos extremos; danos à saúde da população; impactos sobre a disponibilidade hídrica e sobre o uso energético etc. (Cerezini; Castro, 2024, p.05).

Sendo uma problemática global, a mudança climática ou crise climática necessita de esforços coletivos para que realmente se possa perceber um resultado efetivo e conter a mudança do clima e seus impactos. Compreende-se que há ações que envolvem a sociedade internacional com medidas concretas que envolvem a diminuição da emissão de gases na atmosfera e a descarbonização estimulando a conscientização para uma vida mais sustentável e a uma economia de baixo carbono em que haja um consumo mais consciente e que se possa cuidar dos recursos finitos do planeta para que se possa preservar a própria humanidade (Guerra; Queiroz; Silva, 2021).

A ação humana está diretamente relacionada às mudanças climáticas e compromete de forma trágica a necessidade humana de viver de forma saudável e equilibrada, pois, a intensificação dos eventos climáticos preocupa e afeta todas as nações como desmatamento, emissão de gases poluentes, queimadas, enchentes e outros. “À vista disso, a alteração abrupta do clima torna-se foco de incontáveis estudos acerca da temática referente aos impactos

ambientais, postas as consideráveis mutações nas condições climáticas da Terra” (Guerra; Queiroz; Silva, 2021, p.04). Os autores ainda afirmam que:

A expressiva preocupação das diferentes nações com as mudanças climáticas apresenta fundamentos sólidos, basta considerar que a temática, que por óbvio diz respeito ao estudo do meio ambiente, trata-se de assunto inter e multidisciplinar, ao passo em que possui interação inúmeras áreas do conhecimento humano. À vista disso, urge a necessidade de investigar como as mudanças climáticas se consagram em alguns vieses, tais como: o ambiental, o ético-social e o econômico (Guerra; Queiroz; Silva, 2021, p.06).

Na atualidade ainda predomina um cenário que foi desenhado nos moldes de um crescimento econômico e progresso tecnológico pautados em uma busca desequilibrada por recursos sem levar em consideração o meio ambiente e o estímulo ao consumo desenfreado, ao descarte e ao desperdício. “Nesse sentido, os efeitos catastróficos atuais são intrinsecamente conectados ao modelo econômico hegemônico perpetuado ao longo dos anos, o modelo capitalista industrial de produção e consumo” (Guerra; Queiroz; Silva, 2021, p. 12). Dentro do contexto atual, o risco ambiental é uma consequência e produto da modernidade, tendo em foco uma produção acelerada e mal-uso dos recursos naturais, “Diante desse quadro, o decrescimento ressurge como alternativa ao risco ecológico da modernidade” (Wienke; Bernardes, 2023, p.03). E os autores ainda afirmam que:

Compreende-se o decrescimento como estratégia econômica, social e ambientalmente sustentável que permite uma maior resiliência aos riscos ecológicos ou, ainda, a supressão de suas causas. O cenário de crise sanitária, ao se revelar como parte do risco ambiental global, apresenta a reflexividade do risco e abre espaço para que o decrescimento econômico seja discutido a partir de uma lógica que repense valores essenciais direcionados à coexistência com o meio ambiente verdadeiramente sustentável. Exige, outrossim, o compromisso de desaceleração da entropia, não apenas em razão da preservação de bens e serviços ambientais, mas também por uma questão de sobrevivência humana. (Wienke; Bernardes, 2023, p.18).

O modelo de desenvolvimento que explora de forma desregrada a natureza estimulando o consumismo, o mal-uso dos recursos naturais marca uma sociedade industrial e responsável pelas catástrofes enfrentadas na atualidade. Por isso, a transição do modelo econômico linear para o modelo de economia circular é uma ação urgente para que se possa construir novas formas de reduzir e conter o cenário catastrófico da crise climática que afetam todas as áreas, principalmente, as questões sociais (Cerezini; Castro, 2024; Guerra; Queiroz; Silva, 2021).

Identifica-se que a indústria automotiva possui uma longa e complexa dependência dos combustíveis fósseis, além de sua complicada cadeia de suplementos que passa por um novo processo que é se adaptar e alinhar toda a sua linha de produção aos objetivos de

sustentabilidade sendo um grande desafio na atualidade (Santos; Santis; Nunes, 2025). “Um dos principais focos tem sido a redução das emissões de gases do aquecimento global, como o dióxido de carbono (CO₂), emitido em grande escala pelos veículos de combustão interna” (Santos; Santis; Nunes, 2025, p. 28).

A indústria automotiva está entre as mais impactantes ao meio ambiente. Compreende-se que os carros são apontados como um dos fatores que mais causam preocupações e questionamentos entre os ambientalistas, pois, estão diretamente relacionados às altas taxas de emissão de resíduos na atmosfera, ao elevado consumo de energia e além disso à alta utilização de materiais não-renováveis. Sobre o setor automotivo e seus impactos ao meio ambiente, os autores Américo, Neves e Freiria (2024) ressaltam que:

O crescimento urbano acelerado intensificou as demandas do setor automotivo em busca de mobilidade; no entanto, a produção e os padrões de consumo evidenciam uma exploração predatória dos recursos naturais, conduzindo à sua exaustão e ao acúmulo de resíduos, tornando-se um risco à sustentabilidade (Américo; Neves; Freiria, 2024, p.01).

Com isso, torna-se cada vez mais necessário que a indústria automotiva desenvolva modelos de produção voltados aos ideais de sustentabilidade para que se possa minimizar os impactos gerados ao planeta e poder aproveitar de forma correta os recursos naturais, preservando o meio ambiente e melhorando as condições de vida no planeta. “Neste meio, tomando por base as atividades industriais, é essencial um adequado planejamento de produtos e processos por meio de ações que resultem no prolongamento da vida útil daquilo que será produzido ou mesmo que sejam voltadas ao reprocessamento de subprodutos” (Oliveira; França; Rangel, 2019, p.1179).

Conforme Santos, Santis, Nunes (2025) a indústria automotiva enfrenta uma grande pressão e um grande desafio para que se aplique em seus processos de produção práticas mais sustentáveis e ecologicamente responsáveis, pois, a preocupação diante das mudanças climáticas e a degradação do meio ambiente está mobilizando a comunidade científica, governos e a sociedade que exigem soluções que minimizem as emissões de gases poluentes e que reduzam os impactos ambientais, ou seja, tornou-se uma prioridade o compromisso sustentável da indústria automotiva. “A sustentabilidade na indústria automotiva não só reflete um compromisso com o nosso meio ambiente, no entanto responde a demandas de consumidores, regulamentações governamentais e expectativas de investidores” (Santos; Santis; Nunes, 2025, p.26).

Segundo Américo, Neves e Freiria (2024) com a elaboração e aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010) pode-se proporcionar subsídio legal para o estabelecimento da responsabilidade compartilhada dos produtores, em que se pôde agregar valor e responsabilidade dos setores produtivos pelos materiais colocados à disposição do mercado, demandando melhores escolhas de materiais e insumos para reaproveitamento.

Compreende-se que a Análise do Ciclo de Vida do Produto (ACV) é uma ferramenta importante e necessária para avaliar os impactos da produção, o uso e o descarte dos produtos, entretanto, é bastante desafiadora. “O ciclo de vida dos produtos não se encerra com a sua utilização pelos consumidores e posterior descarte. O conceito de logística reversa surgiu em vista da mudança na postura dos consumidores” (Ferreira; Melo; Padilha, 2021, p. 63024). Quando se pensa em sustentabilidade, se torna fundamental analisar o ciclo de vida dos produtos, Dalmora, Luzzi e Hemkemeie (2023) ressaltam que:

Devido à crescente preocupação com a questão ambiental, algumas técnicas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de avaliar os aspectos e impactos ambientais associados aos produtos. Dentre estas técnicas, nota-se um destaque para a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), que abrange todas as etapas do ciclo de vida do produto, desde a retirada da matéria-prima na natureza até a disposição do produto final (Dalmora; Luzzi; Hemkemeie, 2023, p.01).

Para Dalmora, Luzzi e Hemkemeie (2023) a avaliação do ciclo de vida do produto é um instrumento importante para que se possa colocar em prática as ações sustentáveis e viabilizar a produção de novos produtos criando assim uma cultura nova, voltada para a conscientização e princípios que norteiam a química verde e o cuidado com o meio ambiente. Compreende-se que este seja o caminho que represente uma mudança estratégica significativa que irá auxiliar e promover um sistema de gestão ambiental dentro das empresas.

Segundo Delbono (2016), o desenvolvimento sustentável precisa estar relacionado ao desenvolvimento econômico comprometido com a preservação do meio ambiente e esta é a solução para a redução da crise ambiental e a análise do ciclo de vida do produto é fundamental para que não haja mais desperdício de matéria prima, e que haja realmente o bom uso dos recursos finitos do planeta. “O desenvolvimento econômico depende diretamente do desenvolvimento sustentável e a conduta ética entre os países torna-se um marco importante para se fortalecer o papel de institucional da empresa” (Delbono, 2016, p. 23).

E os princípios éticos fazem parte de todo este processo para que haja uma mudança efetiva em todo o processo de produção e cuidado com o meio ambiente:

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade social, por meio das empresas, partem de princípios éticos e objetivos bem definidos que venham a convergir em seu favor e é importante a sua propagação. Mas, de que trata tudo isso? Trata-se da discussão das questões sociais e éticas relacionadas ao capitalismo e à gestão ambiental com um viés no paradigma econômico, social e ambiental que nos leva a investigar a crise social e ética (Delbono, 2016, p. 20).

Para Pinho, Santos e Ibusuki (2021) com as novas exigências do mercado frente à necessidade de melhor utilização dos recursos naturais e reaproveitamento dos materiais e modo de fabricação dos seus produtos a indústria automotiva já está desenvolvendo projetos baseados na redução, reuso e reciclagem, os autores citam em seus estudos, o exemplo da TOYOTA que apresentou em 2018 o projeto “Toyota Car-to-Car Recycle Project - TCCR” (Projeto de Reciclagem Carro para Carro Toyota) tendo como objetivo final a reciclagem de ciclo fechado. Outras marcas também já estão desenvolvendo e aplicando programas e projetos que visam o controle de impactos ambientais e a transição de seus processos para a economia circular. “A sustentabilidade na indústria automotiva é um assunto relevante devido às práticas ambientais, regulamentações governamentais rigorosas e mudanças no comportamento dos consumidores” (Santos; Santis; Nunes, 2025, p.28). Estes mesmos autores ainda ressaltam que:

No entanto, a responsabilidade ambiental vai além das práticas de produção e envolve também a responsabilidade social e de governança. As companhias estão cada vez mais incorporando os princípios de ESG (Ambiental, Social e de Governança), promovendo transparência e práticas de negócios éticas. Esse alinhamento é essencial para emitir uma imagem corporativa sólida e responsável. (Santos; Santis; Nunes, 2025, p.34).

Evidencia-se que nos últimos tempos os consumidores começaram a buscar por produtos que estejam dentro das normas de sustentabilidade e preservação ambiental tomando uma posição de destaque frente aos problemas enfrentados pelo mal-uso dos recursos naturais gerando uma maior consciência ambiental e, conseqüentemente, valorizando e comprando produtos de empresas que também tenham essa consciência em seu processo produtivo e ciclo de vida do produto.

3 A ECONOMIA CIRCULAR E A LOGÍSTICA REVERSA NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Com o crescimento produtivo, o setor automotivo enfrenta desafios significativos relacionados à gestão de resíduos, pois, é um processo que necessita de planejamento, alinhamento com as leis vigentes e muito investimento. Desde os materiais descartados ao longo

do processo produtivo até o fim da vida útil do produto, o setor automotivo é responsável por gerar grande quantidade de resíduos, o que torna este setor foco de grande preocupação por impactar gravemente o meio ambiente (Americo; Neves; Freiria, 2024).

A população no mundo inteiro vem crescendo, e surge a grande necessidade de consumo apresentando um aumento considerável por produtos manufaturados e a criação de estratégias para o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais passou a ser de suma importância. “Diante dessa realidade, o setor produtivo vem investindo em novos modelos de negócio, na utilização cíclica de produtos e materiais (sem formação de resíduos), e no redesenho de processos e produtos. Essas são atitudes típicas da economia circular” (CNI, 2019, p. 09). E a Conferência Nacional da Indústria (CNI) ainda ressalta que:

Para seguir avançando, a indústria vê a transição para a economia circular também como uma oportunidade de negócio. Esse modelo contribui para que o aumento da competitividade seja alcançado de forma sustentável, por meio do uso racional dos recursos naturais e do desenvolvimento de novas cadeias produtivas, com geração de emprego e renda. No entanto, ainda existem barreiras regulatórias e tecnológicas a serem superadas por intermédio de uma ação articulada entre os diversos setores da sociedade – governo, empresas, academia e consumidores. A economia circular precisa fazer parte da agenda nacional (CNI, 2019, p.09).

Ainda segundo a CNI (2019) a economia circular tem como fundamento o melhor aproveitamento dos recursos naturais com o objetivo de minimizar os impactos causados pelo descarte de resíduos, evitando o desperdício. Além disso, cria estratégias para que haja o reaproveitamento e reutilização para que não mais ocorra impactos tão agressivos aos recursos naturais eliminando de vez o modelo linear. “A economia linear que emergiu das revoluções industriais anteriores, baseada em extrair, produzir e descartar, está sendo substituída pela economia circular” (Weetman, 2019, p.01). “Economia Circular é uma alternativa ao modelo linear, buscando desenvolver modelos de negócios que dissociem o crescimento econômico dos impactos ambientais negativos” (Barderi; Souza, 2023, p. 11029).

A economia circular é um sistema econômico que contribui para que haja oportunidades inovadoras de trabalho que está propensa a diversidade de áreas profissionais e apresenta formas de integração de conhecimentos a favor do desenvolvimento sustentável. “Pode-se afirmar que serão necessários profissionais especializados em automação, em desenvolvimento de novos materiais, em reparo e manutenção de todo tipo de produto, em processos químicos e físicos de recuperação de materiais, entre muitos outros” (CNI, 2019, p.17).

De acordo com Barderi e Souza (2023) a mudança da economia linear para a economia circular irá trazer mais oportunidades de desenvolvimento e uma nova forma de se pensar ao

criar e colocar um produto no mercado tendo como foco a preservação do meio ambiente e a conscientização sustentável, os autores ainda afirmam que:

A conservação do capital natural se refere à conservação da soma de todos os benefícios proporcionados pelo meio ambiente. A desmaterialização é uma alternativa para a promoção do gerenciamento de materiais renováveis e de estoques, de forma a aumentar o fluxo de bens renováveis e serviços e reduzindo o fluxo de insumos físicos não renováveis. O reuso e a redistribuição não demandam processos produtivos robustos e os produtos circulam entre usuários. A reciclagem é a última alternativa de circularidade, pois exige processos produtivos mais robustos e gera uma depreciação nos materiais reciclados. Mesmo assim, a reciclagem é uma circularidade benéfica ao meio ambiente se comparada ao descarte do material em um aterro (Barderi; Souza, 2023, p. 11046).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2022), com muitos automóveis circulando em todo o país, pode-se imaginar a quantidade de baterias que são descartadas todos os anos. Dessa forma, toneladas de chumbo, ácido e plástico precisam ser descartadas corretamente para que possam ser reutilizadas e retornem como matéria-prima para a indústria, o que significa consciência sustentável e economia para a cadeia produtiva. “A transição para uma economia circular representa uma mudança sistêmica que constrói resiliência em longo prazo. A consequência de se produzir com intuito de minimizar o descarte traz novas oportunidades para as indústrias abrangendo toda a economia” (CNI, 2019, p.17).

Evidencia-se que a logística reversa é um componente essencial da economia circular, principalmente no setor automotivo, pois, ela envolve o processo de retorno de produtos e materiais ao ciclo produtivo, permitindo que as peças e os componentes sejam recuperados, reutilizados ou reciclados. “As questões ambientais sempre estão relacionadas aos interesses econômicos e de produção, propiciando uma discussão a respeito da triangulação dos interesses, que são: lucro, produção em massa e meio de produção” (Delbono, 2016, p. 74). Em 2022, o Ministério do Meio Ambiente apresentou o resultado do acordo firmado em 2019 com a Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (Abrabat-BR), a Associação Nacional dos Sincopeças do Brasil (Sincopeças-BR) e o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (Iber) que se apresenta a seguir:

Em 2019, o Ministério do Meio Ambiente assinou um acordo com a Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (Abrabat-BR), a Associação Nacional dos Sincopeças do Brasil (Sincopeças-BR) e o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (Iber), para implementar o sistema de logística reversa de baterias automotivas de chumbo. O acordo determina metas e responsabilidades para os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e recicladores, desde a coleta, acondicionamento, transporte, reciclagem até a disposição final desses produtos inservíveis. A parceria com a iniciativa privada possibilitou a coleta de mais de 46

milhões de baterias de chumbo entre 2019 e 2021, o que permitiu a reciclagem de 838 mil toneladas de materiais que foram reinseridos na cadeia produtiva (Brasil, 2022).

Ao recuperar, reutilizar e reciclar, dentro do contexto automotivo, significa que os veículos em fim de vida podem ser desmontados para recuperar metais, plásticos e outros materiais valiosos, o que reduz a necessidade de extração de novos recursos e consequentemente, diminui o impacto ambiental. Evidencia-se que a logística reversa contribui e ajuda as montadoras a cumprirem as regulamentações ambientais o que também melhora a sua imagem perante os consumidores, que estão cada vez mais preocupados com a sustentabilidade e com os impactos causados pelo setor ao meio ambiente.

A implementação eficaz da logística reversa na indústria automotiva não só apoia a transição para uma economia circular, mas também pode resultar em benefícios econômicos significativos. Com a reciclagem das baterias automotivas, por exemplo, foi possível recuperar quase 500 mil toneladas de chumbo em três anos. O material é utilizado como principal substância na fabricação industrial porque possui, entre outras vantagens, baixo ponto de fusão e alta resistência à corrosão. Além de prevenir a contaminação do solo e das águas, a logística reversa reduz a dependência da importação de chumbo para a fabricação de novas baterias (Brasil, 2022). Ainda sobre esta temática Santos, Santis e Nunes (2025) reiteram que:

A indústria tem investido na pesquisa e no desenvolvimento de materiais recicláveis e biodegradáveis, refletindo um esforço para minimizar a pegada ecológica das operações. Esta mudança não só diminui o desperdício, mas também requer uma economia circular, na qual os recursos são continuados. Por outro, a eficiência na produção tem sido um foco importante. A indústria está adotando práticas de fabricação que visam reduzir o abatimento de recursos naturais e a geração de resíduos (Santos; Santis; Nunes, 2025, p. 34).

Evidencia-se que ao recuperar materiais e componentes, as empresas do setor automotivo e de outros setores também podem reduzir custos de produção e minimizar o desperdício, criando um ciclo de valor que beneficia tanto os negócios quanto o meio ambiente.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2022) o sistema nacional de logística reversa de baterias foi desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (Iber), entidade gestora signatária do Acordo Setorial Nacional celebrado com o Ministério do Meio Ambiente, tendo como objetivo uniformizar as obrigações de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes varejistas, ou seja, tudo para que o sistema seja implantado de maneira mais célere e benéfica ao meio ambiente.

Para Santos, Santis e Nunes (2025) os desafios são muitos e o enfrentamento pela indústria automotiva pela redução de emissão de carbono e a gestão de resíduos ainda precisam

de mais ações apesar das evoluções já aplicadas, há agora uma oportunidade contínua de inovação e desenvolvimento de novas soluções que visam o cuidado ao meio ambiente, ou seja, há um futuro cheio de potencial em que a responsabilidade ambiental será o pilar principal para o novo mercado que já se faz necessário. “As empresas que lideram essa transformação não apenas atenderão às expectativas crescentes de um mercado mais consciente, mas também se posicionarão como líderes em um futuro mais sustentável” (Santos; Santis; Nunes, 2025, p.35).

A adoção de práticas de economia circular e logística reversa podem impulsionar a inovação, levando ao desenvolvimento de novos produtos e serviços que atendam à demanda por soluções mais sustentáveis e que estejam alinhadas à preservação e cuidados com os recursos naturais do planeta. “A economia circular tem melhor funcionamento em conjunto com o pensamento sistêmico, visto que, é necessário possuir visão holística do sistema ao aplicar os princípios desta economia” (Castro *et al.*, 2020, p.04). Compreende-se que a interconexão entre economia circular e logística reversa seja fundamental para a construção de um futuro mais sustentável e eficiente na indústria automotiva.

4 O DIREITO AMBIENTAL E SUA RELAÇÃO COM A ECONOMIA CIRCULAR

O Direito Ambiental desempenha um papel fundamental na proteção dos recursos naturais e na promoção de um desenvolvimento sustentável. Segundo Silva (2021) o Direito Ambiental trata-se de uma ciência dotada de autonomia científica e que apesar de apresentar um caráter interdisciplinar, obedece a princípios específicos contribuindo para o desenvolvimento e a aplicação de políticas públicas voltadas à proteção do meio ambiente e colaborando com a vida humana.

Evidencia-se a crescente preocupação sobre as mudanças climáticas e a degradação ambiental, diante disso, o Direito Ambiental se torna uma ferramenta essencial para a implementação de políticas que incentivem práticas mais responsáveis e conscientes, tanto por parte de indivíduos, quanto de empresas. Os princípios do Direito Ambiental podem ser observados e aplicados sob forma de lei proporcionando as mudanças sociais necessárias para que se tenha um meio ambiente equilibrado, contribuindo para uma vida saudável e promovendo a cultura sustentável e a garantia dos direitos humanos. “Os princípios, cuja função sistematizadora do ordenamento jurídico é evidente, exercem primazia forma e material sobre as regras jurídicas, impondo padrões e limites à ordem jurídica vigente” (Silva, 2021, p.57).

A relação entre o direito ambiental e a economia circular é bastante significativa. A economia circular propõe um modelo de produção e consumo que busca minimizar o desperdício e maximizar a reutilização de recursos em que a proteção aos recursos naturais são fundamentais, ou seja, o cuidado e preservação se faz presente e norteia toda a base da economia circular para que se possa viver em um meio ambiente equilibrado.

O meio ambiente equilibrado foi reconhecido como direito humano pela declaração de Estocolmo das Nações Unidas sobre o ambiente humano em 1972 e também consta na Constituição Brasileira de 1988 em seu art. 255 estabelecendo o direito ao meio ambiente equilibrado, ou seja, todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Compreende-se que o direito a um meio ambiente equilibrado está diretamente relacionado ao direito fundamental à vida e por este motivo precisa ser protegido (Silva, 2021). Para Bertoncini e Pavelski (2024) a Carta Magna brasileira, em seu art. 225, de maneira clara e objetiva estabelece a responsabilidade de todos em relação ao cuidado e preservação do meio ambiente, e as autoras ainda ressaltam que:

O sistema jurídico brasileiro consagrou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental em sua mais recente Constituição. Nos últimos anos, as preocupações com o meio ambiente têm ganhado cada vez mais destaque em todo o mundo, já que o aquecimento global é o resultado mais evidente das contínuas agressões ao meio ambiente (Bertoncini; Pavelski, 2024, p.02).

O direito ambiental apoia a economia circular em sua transição ao criar incentivos legais e regulatórios que promovam a reciclagem, a reutilização e a redução de resíduos. Compreende-se que ao estabelecer diretrizes claras, o Direito Ambiental ajuda a moldar um ambiente onde práticas sustentáveis se tornam não apenas viáveis, mas também desejáveis, contribuindo para um ciclo econômico mais eficiente e menos prejudicial ao meio ambiente.

Além disso, a sustentabilidade está intrinsecamente ligada ao Direito Ambiental, pois ambos buscam garantir que as necessidades do presente sejam atendidas sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem suas próprias necessidades e uma evidência desta relação está no princípio do poluidor-pagador que é considerado como fundamental na política ambiental e pode ser entendido como um instrumento econômico que exige do poluidor, uma vez identificado, suportar as despesas da prevenção, da reparação e da repressão dos danos ambientais (Silva, 2021). “O conceito de sustentabilidade remete à ideia do equilíbrio, ou seja, conciliação entre qualidade de vida e o limite ambiental. São as alternativas viáveis para a construção de uma sociedade justa e correta ambientalmente” (Delbono, 2016, p. 31).

Sendo responsável por arcar com os custos necessários à diminuição, eliminação ou neutralização do dano ambiental, o princípio do usuário-pagador estabelece que o usuário de recursos naturais deve pagar por sua utilização e como os recursos naturais são de titularidade da coletividade o uso desses bens deve assegurar uma compensação financeira revertida em benefício da própria coletividade e o que assegura a Política Nacional do Meio Ambiente – Lei 6.938/81 (Silva, 2021).

Para Delbono (2016) é necessário compreender que a sustentabilidade está diretamente relacionada à responsabilidade social, ética e ambiental das empresas e é uma obrigação de todos zelar pelo meio ambiente, e o autor ainda afirma que:

Pelo desenvolvimento sustentável é possível suprir as necessidades sociais, por isso que há limites impostos pela Lei ao desenvolvimento econômico. Neste sentido, podemos afirmar que o desenvolvimento sustentável põe um limite nas ações para que não venham a comprometer as necessidades ambientais das gerações atuais e futuras. (Delbono, 2016, p. 33).

Sob o ponto de vista global está cada vez mais visível a importância e a responsabilidade que se deve ter ao meio ambiente, e observa-se que não se pode fugir desta obrigação e cuidado com o planeta, pois a sobrevivência dos seres humanos depende disso. E como não se sabe ao certo a gravidade e nem a extensão dos danos já causados, as palavras prevenir e conservar são fundamentais nesta era tecnológica. “As empresas de grande porte já incorporaram a importância do desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, nem que seja somente para cumprir a Lei e manter o negócio” (Delbono, 2016, p. 34).

Evidencia-se que para ter o direito à vida é preciso usufruir de um meio ambiente saudável, conforme Bertoni e Pavelski (2024) é necessário entender a interconexão dos direitos fundamentais. E ainda asseguram que:

A questão crucial está na necessidade urgente de interromper os danos ambientais que vêm sendo cometidos continuamente, caso contrário, a humanidade será confrontada com a escassez de recursos e enfrentará mudanças climáticas ainda mais extremas, o que, por sua vez, aumentará a incidência de desastres ambientais, como ciclones, terremotos, tsunamis e outros (Bertoni; Pavelski, 2024, p.04).

Compreende-se que o Direito Ambiental fornece a estrutura necessária para que as empresas de todos os setores adotem práticas sustentáveis, incentivando a inovação e a responsabilidade social. Ao integrar princípios de sustentabilidade nas legislações, é possível criar um ambiente onde a proteção ambiental e o crescimento econômico caminham lado a lado, promovendo um futuro mais equilibrado e saudável para todos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria automotiva está em busca do desenvolvimento de novas formas de alinhar a sua produção com as demandas ambientais para que possam, além de sustentar um mercado competitivo com uma visão holística da cadeia de suprimentos complexa e dinâmica, atender às exigências legislativas ambientais vigentes. Compreende-se que cada vez mais cresce a necessidade do setor automotivo de rever seus processos e produtos, ampliando a visão e a prática do desenvolvimento sustentável para também atender as mudanças de comportamento dos consumidores que se preocupam com a má utilização dos recursos naturais e as consequências devastadoras da economia linear ao meio ambiente.

Com isso, a transição da economia linear para a economia circular no setor automotivo representa uma mudança significativa na maneira como os veículos são produzidos, utilizados e descartados, pois, em vez de adotar o modelo que produz, usa e descarta, desenvolve a busca por prolongar a vida útil dos produtos, minimizando o desperdício e maximizando o reaproveitamento de materiais.

Evidenciou-se que no setor automobilístico, a economia circular significa a implementação de práticas que favorecem a reciclagem de peças, a reutilização de componentes e a criação de novos processos que possam reduzir o impacto ambiental, além de diminuir a demanda por recursos naturais, tendo a logística reversa como um dos pilares fundamentais para que ocorra o processo de recolhimento de veículos, peças e materiais usados, com o objetivo de reutilizá-los, reciclá-los ou descartá-los de forma responsável.

Diante disso, compreende-se a importância e o papel do Direito Ambiental que estabelece normas e regulamentos que visam preservar o meio ambiente, garantindo que as atividades humanas não comprometam a saúde do planeta, sendo fundamental na proteção dos recursos naturais e na promoção da conscientização e do desenvolvimento sustentável. Evidencia-se que ao integrar princípios de sustentabilidade nas legislações, é possível criar um ambiente onde a proteção ambiental e o crescimento econômico caminhem lado a lado, promovendo um futuro mais equilibrado e saudável em que todos possam ter seus direitos garantidos.

REFERÊNCIAS

AMERICO, Julia Marly Pinheiro; NEVES, Rafael Amaral; FREIRIA, Rafael Costa. Logística reversa como ferramenta para a economia circular na indústria automobilística. 21º Congresso

Nacional do Meio Ambiente. **Extremos Climáticos. Anais**. Poços de Caldas. 2024. Disponível em:
<https://www.meioambientepocos.com.br/Anais2024/A%20Log%C3%ADstica%20Reversa%20Como%20Ferramenta%20Para%20A%20Economia%20Circular%20Na%20Ind%C3%BAstria%20Automobil%C3%ADstica.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2025.

BAUMAN, Zygmunt. Modernidade líquida. Rio de Janeiro: **Editora Zahar**. 2001. 258 p.

BARDERI, Marcos Tavares; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. A economia circular na remanufatura de peças de veículos comerciais. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 7, p. 11029–11049, 2023. DOI: 10.7769/gesec v14i7.2466. Disponível em:
<https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/2466>. Acesso em 10 de janeiro de 2025.

BERTONCINI, Carla; PAVELSKI, Bruna Guesso Scarmagnan. Direito Ambiental: Interconectividade e Reflexão a Partir de Lévinas. **Veredas do Direito**, v.21, e212583. 2024. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/vd/a/ps5D66GYbNwRBwmpWFyNqF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 14 de fevereiro de 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Logística reversa: Reciclagem de baterias automotivas atende 43% da frota brasileira**. Brasília, DF, 2022. Disponível em:
<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/reciclagem-debaterias-automotivas-atende-43-da-frota-brasileira>. Acesso em 25 junho 2024.

CASTRO, Maria Luiza Monteiro Frutuoso de *et al.* Economia Circular: A Utilização de sua Estratégia no Processo Industrial de Veículos Comerciais. 3º ConResol. **IBEAS** - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.2020. Disponível em:
<https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2020/I-017.pdf>. Acesso em 11 de janeiro de 2025.

CEREZINI, Monise Terra; CASTRO, César Nunes de. Mudanças climáticas: Desafios para a adaptação nas regiões metropolitanas brasileiras. Brasília, DF: **Ipea**, abr. 2024. 43 p.: il. (Texto para Discussão, n. 2993). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2993-port>. Disponível em:
https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13731/1/TD_2993_Web.pdf. Acesso em 23 de fevereiro de 2025.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Economia circular: caminho estratégico** / Brasília: CNI, 2019. Disponível em:
https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/bd/3f/bd3f2589-ed8c-43ad-ab33-b75a370ef66b/economia_circular.pdf. Acesso em 15 de janeiro de 2025.

DALMORA, Gabriela; LUZZI, Karine; HEMKEMEIE, Marcelo. Contribuição da análise do ciclo de vida (acv) para a minimização dos impactos ambientais de processos produtivos: Uma abordagem teórica. Recima21. **Revista Científica Multidisciplinarissn**. 2675-6218ª. 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2714/1980>. Acesso em 20 de fevereiro de 2025.

DELBONO, Benedita de Fátima. **Responsabilidade social e ambiental**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

FERREIRA, Adriano Fernandes; MELO, Graziela Araújo; PADILHA, Mariana Maria Álamo. A Logística Reversa e sua regulamentação no Brasil: A Política Nacional dos Resíduos Sólidos. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 63024–63037, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n6-603. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31891>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2025.

FLEURY, Lorena Cândido; MIGUEL, Jean Carlos Hochsprung; TADDEI, Renzo. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 21, n. 51, maio-ago 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/SHRnFKJmJdF7pmQkCBXt6hb/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 10 de janeiro de 2025.

GUERRA, Sidney Cesar Silva; QUEIROZ, Beatriz Conceição de; SILVA, Lays Serpa S. O. As mudanças climáticas na sociedade global de risco: Desafios para o direito internacional das catástrofes. **Unigranrio**. 2021. Disponível: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/rdugr/article/download/6947/3417/18008>. Acesso em 24 de fevereiro de 2025.

OLIVEIRA, Fábio Ribeiro de; FRANÇA, Sergio Luiz Braga; RANGEL, Luís Alberto Duncan. Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais. **Campo Grande**, MS, v. 20, n. 4, p. 1179-1193, out./dez. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/nWBqSY5NCNtpj6r74WyfZVB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 13 de fevereiro de 2025.

PINHO, André; SANTOS, Gustavo; IBUSUKI, Ugo. Estudo de economia circular aplicado no setor automotivo. XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Enegep**. 2021. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_362_1872_41817.pdf. Acesso em 13 de fevereiro de 2025.

SANTOS, Katarina de Moraes Rodrigues dos; SANTIS, Sandra Helena da Silva de; NUNES, Samuel Fernandes. Sustentabilidade e meio ambiente na indústria automotiva. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 11, n. 2, fev. 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/17536/10376/44992>. Acesso em 25 de fevereiro de 2025.

SILVA, Romeu Faria Tomé da. **Manual de Direito Ambiental** – 11 ed. rev., atual. e ampl. – Salvador: JusPODIVM, 2021.

SOUSA, Angélica Silva, OLIVEIRA, Guilherme Saramago, ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Fucamp**, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso 14 de janeiro de 2025

WEETMAN, Catherine. **Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019.

WIENKE, Felipe Franz; BERNARDES, Isabela Peixer Galm. Decrescimento econômico como alternativa ao risco ecológico global. **Veredas do Direito**. v.20, e202110. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vd/a/jJHprvTmj5MZZbyYrkgx7wm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 19 de fevereiro de 2025.