



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS JACAREZINHO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA JURÍDICA

KÉSIA ROCHA NARCISO DOS REIS SCARSI

**ESTADO DE DIREITO ECOLÓGICO E ECONOMIA CIRCULAR: PLURALISMOS
E RUPTURAS**

JACAREZINHO – PR
2022

KÉSIA ROCHA NARCISO DOS REIS SCARSI

**ESTADO DE DIREITO ECOLÓGICO E ECONOMIA CIRCULAR: PLURALISMOS
E RUPTURAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica (Área de Concentração: Teorias da Justiça – Justiça e Exclusão; Linha de Pesquisa: Estado e Responsabilidade: questões críticas) da Universidade Estadual do Norte do Paraná, para qualificação como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Jurídica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Freitas

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

SCARSI, Késia Rocha Narciso dos Reis

Estado de Direito Ecológico e Economia Circular: pluralismos e rupturas/
Késia Rocha Narciso dos Reis Scarsi. Jacarezinho (PR): UENP/Campus Jacarezinho, 2022.

122 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Freitas

Dissertação (Mestrado) — UENP/Campus Jacarezinho/Programa de Pós-Graduação em Ciência Jurídica - Mestrado e Doutorado, 2022.

Referências bibliográficas: f. 97

1. Direito Ambiental como Direito Ecológico: uma análise a partir dos princípios constitucionais. 2. Regulação Estatal e Promoção do Direito Ecológico na Crise Socioambiental Contemporânea. 3. Economia Circular e Pluralismos por uma Nova Forma de Pensar o Direito ao Meio Ambiente. I. Scarsi, Késia Rocha Narciso dos Reis. II. Freitas, Paulo Henrique de Souza. III. Universidade Estadual do Norte do Paraná. IV. Programa de Pós-Graduação em Ciência Jurídica. V. Estado de Direito Ecológico e Economia Circular: pluralismos e rupturas

KÉSIA ROCHA NARCISO DOS REIS SCARSI

Estado de Direito Ecológico e Economia Circular: pluralismos e rupturas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica (Área de Concentração: Teorias da Justiça – Justiça e Exclusão; Linha de Pesquisa: Estado e Responsabilidade: questões críticas) da Universidade Estadual do Norte do Paraná, para defesa final como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Jurídica, sendo aprovada pela Banca de Qualificação

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Freitas

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Freitas

Prof. Dr. Renato Bernardi

Profa. Dra. Josilene Hernandes Ortolan Di Pietro

Prof. Dr. Fernando de Brito Alves
Coordenador do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica da UENP

Jacarezinho/PR, 23 de Agosto de 2022.

À minha mãe, que molda em mim o exemplo de resiliência e de persistência.

AGRADECIMENTO

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo subsídio financeiro concedido entre o período de 2021 a 2022, para apoiar a realização deste trabalho.

“Não podemos esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos. Para tal, cada um de nós deve trabalhar para o nosso próprio aprimoramento, aceitando na vida geral da humanidade a sua parte de responsabilidades.”

(Marie Curie)

A aprovação do presente trabalho não significará o endosso do Professor Orientador, da Banca Examinadora ou da Universidade Estadual do Norte do Paraná à ideologia que o fundamenta ou que nele é exposta.

SCARSI, Késia Rocha Narciso dos Reis. **Estado de Direito Ecológico e Economia Circular: pluralismos e rupturas**. 2022. 122f. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho – PR. 2022

RESUMO

O presente trabalho foi objeto de pesquisa junto ao Programa de Mestrado *Stricto Sensu* em Ciência Jurídica (Área de Concentração: Teorias da Justiça – Justiça e Exclusão; Linha de Pesquisa: Estado e Responsabilidade: questões críticas) da Universidade Estadual do Norte do Paraná. Dentre as diversas passagens do Estado de Direito (liberal, social, democrático), a doutrina atual destaca a vertente do Estado de Direito Ecológico. Surgiram diversas pautas ambientais em âmbito internacional, como a da Conferência de Estocolmo de 1972 que foi importante para as discussões das questões ambientais que refletiram, inclusive, na Constituição da República de 1988. O atual modelo linear, baseado na extração, produção, consumo e descarte, é prejudicial para a natureza e para o meio ambiente. A adoção dos princípios da Economia Circular, para manter produtos e materiais em uso, para regenerar os sistemas naturais, para retirar resíduos e poluição desde o início da cadeia, para reinserção dentro do ciclo, é uma alternativa essencial para combater o modelo vigente, e para tanto, é preciso criar mecanismos de implementação e regulação para auxiliar a transição e a integração dos atores sociais. Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa é analisar os desdobramentos da ecologização e da circularidade, em contraposição a economia linear, para garantia do princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado junto à atuação positiva do Estado. E como objetivos específicos, analisar a ecologização do Direito, tendo em vista o equilíbrio ecológico enquanto direito humano fundamental. Registrar a importância da ecologização do Estado, da legislação e da Agenda 2030 para a circularidade e para o equilíbrio ecológico. Demonstrar, por fim, a contribuição da Economia Circular em um processo de múltiplas reflexões, diante da sua relevância para o Estado de Direito Ecológico e para a garantia do princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para tanto, foram utilizados a técnica de pesquisa bibliográfica e documental, o método de abordagem dedutivo e a análise qualitativa. Verificou-se que a ecologização do Direito e do Estado é um processo de afirmação das necessidades do Direito Contemporâneo e que sua perspectiva constitucional ecológica é fundamental para a garantia da dignidade humana, das presentes e das futuras gerações, tanto humana, quanto das demais formas de vida que compõem todo o ecológico. Visualizou-se, também, que o equilíbrio ecológico depende de ações conjuntas, em especial, das que são reguladas pelo Estado. Foi possível concluir que é necessário pensar em ações ecologizadas, em especial, em desenvolvimento de políticas públicas coordenadas, investir em ciência e inovação (principalmente para a não geração de resíduos), propagar a educação ambiental, como também é preciso o auxílio legal ao dispor de instrumentos normativos e fiscais que regulamentem e que incentivem a transição para a circularidade em seus diversos aspectos.

Palavras-chave: Estado de Direito. Equilíbrio Ecológico. Economia Circular.

SCARSI, Késia Rocha Narciso dos Reis. **Ecological Rule of Law for Nature and Circular Economy: pluralism and ruptures.** 2022. 122s. Dissertation (Master's Degree in Law Science – *Stricto Sensu* Graduate Program – State University of the North of Paraná (UENP), Jacarezinho – PR. 2022.

ABSTRACT

The present work was the object of research at the *Stricto Sensu* Master's Program in Legal Science (Concentration Area: Theories of Justice - Justice and Exclusion; Research Line: State and Responsibility: Critical Issues) of the State University of the North of Paraná. Among the various passages of the Rule of Law (liberal, social, democratic), the current doctrine highlights the Ecological Rule of Law. Several environmental agendas have emerged internationally, such as the Stockholm Conference of 1972, which was important for the discussion of environmental issues that were also reflected in the 1988 Constitution. The current linear model of production, use, and disposal is harmful to nature and the environment. In view of the various ecological catastrophes, global cooperation, with local actions, is essential, given the complexity of the issue. The adoption of Circular Economy principles, to keep products and materials in use, to regenerate natural systems, to remove waste and pollution from the beginning of the chain, for reinsertion within the cycle, is an essential alternative to combat the current model, and for such, legal and state incentives are needed to assist the transition and the integration of social actors. Therefore, the general objective of this research is to analyze the developments of the greening and circularity, as opposed to the linear economy, to guarantee the constitutional principle of the environment, ecologically balanced, together with the positive actions of the State. And as specific objectives, to analyze the greening of Law, having in view the ecological balance as a fundamental human right. To register the importance of the greening of the State, of legislation, and of Agenda 2030 for circularity and for ecological balance. To demonstrate, finally, the contribution of Circular Economy in a process of multiple reflections, in view of its relevance for the Ecological Rule of Law and for the guarantee of the principle of ecologically balanced environment. To this end, the bibliographical and documental research technique, the deductive approach method and qualitative analysis were used. It was verified that the greening of Law and of the State is a process of affirmation of the needs of Contemporary Law and that its ecological constitutional perspective is fundamental for the guarantee of human dignity, of the present and future generations, both human and of the other forms of life that make up the ecological as a whole. It was also visualized that the ecological balance depends on joint actions, especially those regulated by the State. It was possible to conclude that it is necessary to think of green actions, especially in the development of coordinated public policies, to invest in science and innovation (especially for the non-generation of waste), to propagate environmental education, as well as the need for legal aid by having normative and fiscal instruments that regulate and encourage the transition to circularity in its various aspects.

Keywords: Rule of Law. Ecological Balance. Circular Economy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABREE	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ADI	Ação Direta de Inconstitucionalidade
ADPF	Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Art./arts.	Artigo/Artigos
AS	Acordo Setorial
CADH	Convenção Americana de Direitos Humanos
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
CF/1988	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
CIDH	Comissão Interamericana de Direitos Humanos
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNI	Confederação Nacional da Indústria
COM	Comissão Europeia
COP	Conferência das Partes
CORTE IDH	Corte Interamericana de Direitos Humanos
CR/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
DESCA	Direitos Fundamentais Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais
EC/CE	Economia Circular
EU/EU	União Europeia
GEE	Gases do Efeito Estufa
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
ISO	Organização Internacional de Padronização
IUCN	União Internacional para Conservação da Natureza
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos

NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG/ONGs	Organização não Governamental/ Organizações não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNEC	Política Nacional de Economia Circular
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RECICLA+	Certificado de Crédito de Reciclagem (Programa Recicla Mais)
REsp	Recurso Especial
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
STF	Supremo Tribunal Federal
STJ	Superior Tribunal de Justiça
UN	Nações Unidas
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – (PNUMA - Brasil)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Perspectivas do Modelo de Negócio em Espiral Ecológica 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de publicações por ano nas bases de dados	78
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 DIREITO AMBIENTAL COMO DIREITO ECOLÓGICO: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS	19
1.1 Compreensão constitucional do direito ambiental e o caminho da sua ecologização	22
1.2 Direito ambiental e sua proteção como um direito humano nas perspectivas internacionais	25
1.3 Do ambiental para o ecológico: por um direito protetivo da dignidade da pessoa humana	34
2 REGULAÇÃO ESTATAL E PROMOÇÃO DO DIREITO ECOLÓGICO NA CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA	40
2.1 Regulação estatal e proteção do meio ambiente na perspectiva legal brasileira	41
2.2 Direito contemporâneo de adequação: princípio da sustentabilidade e da responsabilidade como norteadores para superação da crise	47
2.3 Agenda 2030, ecologização e proteção de direitos transindividuais ambientais em uma perspectiva solidária	54
3 ECONOMIA CIRCULAR E PLURALISMOS POR UMA NOVA FORMA DE PENSAR O DIREITO AO MEIO AMBIENTE	61
3.1 Economia circular como ferramenta contra a linearidade de exploração	62
3.2 Revisão sistemática e análise de dados: o que a produção científica nos diz?	77
3.3 Pluralismos e Rupturas Essenciais: transição para um novo modelo é possível?	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICES	115
ANEXOS	121

INTRODUÇÃO

O Estado exerce papel fundamental no que tange a proteção, a conservação e as garantias relacionadas ao meio ambiente, visto que, tais cuidados são essenciais para garantir a qualidade ambiental e a manutenção do ecossistema, e, conseqüentemente, gerar o equilíbrio ambiental. A legislação busca compreender as necessidades atuais, na intenção de que haja melhoria e conseqüente efetividade, já que os problemas ambientais se agravam a cada ano. Embora existam sanções previstas para impedir, para evitar e para prevenir danos ao meio ambiente, o que realmente falta é mudança de padrões lineares e de estratégias ineficazes, pois, ao possibilitar novos ângulos de visualização, torna-se possível enfatizar, na consciência, a necessidade de adoção de novas perspectivas.

A Constituição Federal, em seu artigo 225, impõe à administração pública e aos cidadãos, o controle de atividades nocivas ao meio ambiente, quando estipula que todos têm o direito ao meio ambiente equilibrado e que isso é imprescindível para qualidade de vida (em todas as formas) das presentes, como também, das futuras gerações. A manutenção do ecossistema é de extrema importância para o equilíbrio ambiental e para sobrevivência de todas as formas de vida e suas gerações, presentes e vindouras. Considerando esse raciocínio, o Estado tem papel fundamental de implementações políticas e de contribuições para que se desenvolvam métodos que viabilizem a concretização deste princípio constitucional, já que, é uma obrigação do Estado proteger o meio ambiente, como também, um dever dos cidadãos salvaguardar o patrimônio ambiental na qual pertencem.

A doutrina moderna, por intermédio da leitura constitucional, defende a transição do Direito Ambiental para o Direito Ecológico, promovendo uma ecologização do Direito que reflete no Estado e na relação das ciências com a natureza, para que, ao visualizá-la de maneira ampla, se possa adotar novas maneiras de interpretação e de ação judicial ante ao ambiente comum. A ecologização também alcança o Estado, que no exercício de suas atribuições e demais órgãos ambientais, encaminha políticas que atendam as demandas ambientais.

A ecologização como horizonte de perspectivas para o Direito e para o Estado, possibilita ampliar os campos de análise, questionar paradigmas e levar à reflexão na esfera jurídica e econômica para obtenção de resultados, diante da complexidade requerida pela temática. É preciso um Estado de direito, numa perspectiva ecológica para que os valores integrados da natureza sejam protegidos, resguardados e refletidos no repensar da sociedade,

da reinterpretação e da implementação das normas e da aplicação do direito. O qual demanda por ampla transformação paradigmática e nos campos do conhecimento.

Com o advento de mudanças drásticas nas diversas searas, decorrentes da exploração dos recursos naturais e da forma de produção e de consumo, não só de produtos, mas de informação, o Direito não consegue regulamentar todas as facetas. Precisam-se adotar mudanças interpretativas e ações efetivas de maneira criteriosa, que se aproximem da realidade. Há que se considerar a relação de interdependência entre o Direito, a sociedade e o meio ambiente, nesse sentido, visualiza-se a necessidade de reformulação de pensamento e de reinterpretação da norma, enquanto limitadores nas questões ambientais pela visão antropocêntrica e economicista.

É preciso reavaliar a relação entre órgãos regulamentadores e executores, pois a falta de engajamento e a falta de acesso à informação correta são também fatores limitantes para eficiência das normas, da formulação de políticas públicas em matéria ambiental ao considerar temáticas, tais como: economia circular, mudanças climáticas, aquecimento global, entre outras. Faz-se necessário analisar o que está posto, o que está em andamento e como o Estado pode assegurar o princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado, valendo-se de novas práticas, mais integradas, para garantia de direitos e proteção estatal.

Dentro desta perspectiva, há que se considerar também o Estado enquanto sistema, para transmutar para uma racionalidade que considere os processos e os limites ecológicos, sem os quais não será possível garantir direitos intrínsecos da pessoa humana. A evolução do direito ambiental para um direito ecológico é essencial, pois o pensamento linear, presente na aplicação prática, dificulta a visão interdisciplinar e complexa, que permeia a temática ambiental. Inclui-se ainda no debate, por exemplo, a equidade de gênero, os grupos sociais, os saberes tradicionais, que contribuem para a circularidade. Tais questões se relacionam com os objetivos do desenvolvimento sustentável.

Muito embora o Brasil detenha uma vasta legislação ambiental e a Constituição seja uma das mais modernas nesta matéria, faz-se necessário um marco legal para a economia circular. A transição é essencial para possibilitar novas perspectivas de atuação diante de um modelo de economia linear que não é compatível com as demandas ecológicas. E ainda, a não observância da prática, com olhar integrado para o todo ecológico, é problemática, pois, afeta os mais vulneráveis.

O número de pesquisas sobre economia circular, atualmente, tem expandido e demonstrado avanços nas diversas áreas do conhecimento. De 2017 para 2018, o aumento do

número de publicações foi de aproximadamente 85%, considerando a base de dados *Web of Science* (2020), mas ainda, essas pesquisas demandam políticas públicas, ações governamentais ou legislativas, ao mesmo tempo que os cenários de crise alavancam a necessidade de mudanças urgentes e a transição para uma economia circular.

Pretende-se responder à pergunta de pesquisa “Como a ecologização do Estado de Direito e a aplicabilidade dos princípios de Economia Circular asseguram o princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente, frente aos hábitos de produção, de uso e de descarte de uma economia linear?” A hipótese considera que a ecologização do Estado de Direito e a aplicabilidade dos princípios de Economia Circular, enquanto alternativa à economia linear e frente aos desafios práticos e incidência da legislação, contribuem para a garantia do princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado por meio de uma visão integrada e sistêmica, para modificação de padrões e execução estratégias intersetoriais.

O objetivo geral é demonstrar os desdobramentos da ecologização e da circularidade, em contraposição a economia linear, para garantia do princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado junto à atuação do Estado para promover ações positivas. Os objetivos específicos são analisar a relação entre o Direito e a ecologização, tendo em vista o equilíbrio ecológico enquanto direito humano fundamental; registrar a importância da regulação e ecologização do Estado, da legislação nacional e da Agenda 2030, sopesando a circularidade em prol do equilíbrio ecológico; demonstrar a contribuição da economia circular, junto aos aspectos jurídicos e sociais, considerando as mudanças de paradigmas ecológicos e econômicos, para assegurar o princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A discussão da temática é socialmente relevante, atual e urgente, pois, a efetividade das ações para combater às consequências de um modelo linear que prejudica o meio ambiente é baixa. Assim, há necessidade de regulamentação para a adoção dos princípios da Economia Circular ante ao ciclo reverso dos produtos, e, para tanto, exige-se também avanço nas pesquisas científicas e maior responsabilidade ambiental pelos diversos atores, para promoção de políticas públicas efetivas em prol do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Utilizar-se-á, assim, a técnica de pesquisa bibliográfica, materiais bibliográficos tais como artigos científicos disponíveis em bases de dados, trabalhos acadêmicos, livros; documental: análise de legislação, análise de instrumentos jurídicos e documentos internacionais, disponíveis em meio físico ou on-line, selecionados para construção dos ideais

teóricos alavancados ao longo do tempo. E ainda, por meio de revisão sistemática até o primeiro semestre de 2022 utilizou-se as bases de dados *Scopus* e *Web of Science* para coleta de dados. Após a coleta, utilizou-se o método de abordagem dedutivo e, ainda, análise qualitativa, para demonstrar a importância da temática no cenário atual, diante da necessária transição para a circularidade.

A pesquisa, desta maneira, analisará, em um primeiro momento, a evolução do Direito Ambiental até a concepção doutrinária atual, visando uma ecologização do Direito e a construção de um Direito Ecológico, uma análise dos princípios, destacando a essencialidade de novos paradigmas ecológicos, perspectivas internacionais enquanto direito humano fundamental frente à atuação estatal e em prol da dignidade humana.

No segundo capítulo, será registrada a importância da regulação estatal para promover o Direito Ecológico, as questões relacionadas a proteção ambiental na legislação brasileira, as necessidades do direito contemporâneo ante a crise socioambiental, os objetivos de desenvolvimento sustentável (Agenda 2030), sopesando ainda, a circularidade em prol do equilíbrio ecológico, em uma perspectiva solidária.

No terceiro capítulo, serão demonstrados as contribuições e medidas essenciais para incorporação da Economia Circular no cenário brasileiro, visando uma nova forma de pensar o direito ao meio ambiente. Destaca-se os aspectos relevantes da produção científica para aplicações práticas, para auxiliar de tomadores de decisões, como também, norteadores para evolução legal do tema no contexto brasileiro. E também, os instrumentos jurídicos recentes nacionais e internacionais em discussões, tendo em vista os desafios relacionados ao pluralismo e as rupturas que são essenciais para concretização prática das propostas e para assegurar o princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

1 DIREITO AMBIENTAL COMO DIREITO ECOLÓGICO: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS

O panorama de problemas ambientais, ao longo do tempo, impulsionou a construção de novos paradigmas perante o ambiente comum. A evolução do direito e do Estado são essenciais para engrenar os rumos protetivos para resguardo do meio ambiente. Os direitos fundamentais, não surgiram em uma mesma ocasião histórica. Inicialmente tem-se os direitos fundamentais de primeira dimensão, que tinham o escopo de trazer liberdades aos indivíduos, cujo intuito era proteção contra o direito do monarca, pois, este tinha garantias estatais, e o Estado era visto como inimigo das liberdades individuais. Assim, surgiu o Estado Liberal com o imaginário de uma intervenção mínima, em se tratando da vivência em sociedade, inclusive, o direito natural à liberdade. Apesar disso, somente essa liberdade tornou-se insatisfatória, visto que, o Estado, ao vivenciar a crise econômica decorrente do século XX, somente deixando de interferir na vida do povo, não bastava para garantir uma existência minimamente digna e igualdade social ao povo, e, por tais razões, novas reivindicações foram indispensáveis para que o Estado garantisse esses direitos sociais, passando a intervir na vida da pessoa (RODRIGUES; WOLFF; OLIVEIRA, 2019, p. 04).

Da construção da segunda dimensão de direitos, o Estado caracteriza-se como prestador de direito, por intermédio de sua atuação, tem o dever de garantir aos cidadãos princípios básicos para promoção de uma vida digna, denominados direitos sociais, indispensáveis e relevantes para o desenvolvimento de uma sociedade. Observa-se, entretanto, que tais direitos não poderiam ser assegurados sem garantia de um meio ambiente para se conviver, surgindo então o direito fundamental ao meio ambiente, com ascendências antropocêntricas, que têm, em seu cerne, o princípio da dignidade humana e, ao mesmo passo, têm a garantia do direito à vida e à saúde, referente a todos os direitos fundamentais existentes (SAMPAIO; MASCARENHAS, 2016, p. 43).

A partir de então, percebe-se que, após a materialização desses direitos de segunda dimensão, faz-se necessária a proteção de bens difusos e coletivos e que são os direitos de terceira dimensão, transindividuais, visando os direitos de solidariedade, em prol do pleno desenvolvimento social, da paz internacional e da garantia de um ambiente equilibrado e saudável. Desse modo, há uma “preocupação com a proteção da própria humanidade, em razão dos riscos de destruição do homem pelo próprio homem, característicos do estado de beligerância que marcou as guerras mundiais e do impacto tecnológico” (JABORANDY, 2016).

No tocante ao nosso ordenamento jurídico, observa-se que o Estado intervencionista, significativamente, trouxe implicações para o desenvolvimento da política ambiental brasileira. Por volta de 1960, após a Guerra Fria e com a globalização, “verificou-se que o Estado, de forma isolada, não mais conseguia fazer frente a certas questões, como por exemplo, os problemas ecológicos, os quais não encontram fronteiras nem respeitam os lindes geográficos dos países” (BANNWART JÚNIOR; SOUZA, 2020).

Assim, o Direito Ambiental passa por mudanças paradigmáticas, decorrentes das complicações das ações antropocêntricas, da intervenção humana na natureza. Para tanto, há necessidade de adequação do direito e das normas em relação aos processos ecológicos, para seu resguardo e para proteção ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, e “O Direito Ecológico é uma ponte para o futuro, baseado na experimentação e na aprendizagem por meio dos erros, tanto passados como presentes” (CAPRA; MATTEI, 2018, p. 205).

Além disso, diante das inúmeras alterações e interferências no meio ecológico pelas ações do homem, o papel do Estado e o acompanhamento da interpretação na seara jurídica frente às aferições necessárias, referentes ao valor intrínseco da natureza que excede o ser humano no Antropoceno (era dos seres humanos) (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019). Para entender a era do Antropoceno por Crutzen e Stoermer, é preciso perceber que não há um período exato para determiná-lo, pois, consideram que seria arbitrário especificá-lo, propondo então, a parte final do séc. XVIII, tendo em vista que nos dois últimos séculos, houve maior notoriedade das alterações globais decorrentes da atividade humana, assim:

Desenvolver uma estratégia aceite à escala global que conduza à sustentabilidade de ecossistemas contra tensões induzidas pelo homem será uma das maiores tarefas futuras da humanidade, requerendo esforços intensivos de pesquisa e aplicação sábia de conhecimento então adquirido na noosfera, melhor conhecida como sociedade do conhecimento ou da informação. Uma outra excitante, tanto quanto difícil e assustadora tarefa encontra-se no horizonte para a investigação global e para a comunidade de engenheiros, de guiar a humanidade em direção a uma gestão global, sustentável e ambiental (15) (MENDES, 2020, p. 115).

Diante disso, para superar o antropocentrismo tradicional, Teixeira e Teixeira (2018, p. 46) entendem que é preciso seguir um antropocentrismo responsável, que tenha como dever a defesa do meio ambiente, recuperação da sua qualidade e a preservação de seu equilíbrio, já Aragão entende que “O novo Estado Ecológico de Direito do Antropoceno é caracterizado por obrigações de resultados. Esta é a grande diferença” (2017, p. 32). Tais razões impulsionaram o entendimento da doutrina de que cada vez mais se questiona a raiz antropocêntrica no uso da expressão Direito Ambiental e consideram a mudança para a expressão Direito Ecológico.

Busca-se considerar o novo paradigma jurídico ecocêntrico, iniciando pela observância da ética em uma perspectiva ecocêntrica (compreendendo a natureza e as influências externas de maneira dilatada) e os valores ecológicos (inclusive a integridade ecológica enquanto norma fundamental) figurando o fundamento desse constitucionalismo contemporâneo (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019).

Ao longo dos anos, o debate entre direito, participação social e proteção ambiental reforça a necessidade de modificação das ações em prol do ambiente. A interpretação legal é de fundamental importância, tendo em vista que, as normas trazem a possibilidade de alcançar um patamar jurídico ecológico perante as mudanças sofridas que afetam inúmeros direitos e tem trazido mudanças que conduzem uma nova era, que inclusive, põe em risco a extinção de espécies e a sobrevivência humana, conhecida como antropoceno.

A doutrina moderna entende que a visão inicial do Direito Ambiental não é compatível com as necessidades atuais de proteção da natureza, o que faz necessário uma metamorfose na interpretação jurídica para uma perspectiva ecológica do direito, reinterpretando e aplicando o objetivo constitucional do equilíbrio ecológico do meio ambiente. Para tanto, alguns processos devem ser observados e implementados no sentido de integrar a proteção ambiental, considerando a necessidade de pensar a natureza como exemplo de adaptação, mas também como agente de transformação do pensamento, pois, todo o ambiente recebe interferência, e diversos direitos são afetados diante da prestação ineficiente do Estado.

1.1 Compreensão constitucional do direito ambiental e o caminho da sua ecologização

No Brasil, em 1981, a Lei Federal n.º 6.938 – Política Nacional do Meio Ambiente marca e inicia a prática da matéria do Direito Ambiental brasileiro, para impulsionar as discussões sobre as problemáticas e sobre as temáticas ambientais (BRASIL, 1981). A Constituição da República, em 1988, uma das mais modernas em matéria ambiental, traz em seu artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988). Ela traz também, no artigo 170, que “A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos uma existência digna, conforme os ditames da justiça social” (BRASIL, 1988) e constitui a “defesa ao meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental

dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”, como um princípio da ordem econômica (BRASIL, 1988).

E ainda, no ano de 1992, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (ECO 92). Nesse evento, origina-se o documento sóciopolítico denominado Declaração sobre Meio ambiente e desenvolvimento do Rio de Janeiro de 1992 – a Agenda 21, é importante instrumento, uma aliança entre todos os povos, para planejamento participativo, em prol da proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Tal registro reafirma os objetivos da declaração de Estocolmo e promove avanços nas temáticas, em prol de um desenvolvimento ambientalmente sustentável (ONU, 1992). No Fórum Global da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento também foi elaborado o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, documento internacional importante para a educação ambiental, para a sustentabilidade e para cooperação entre Organizações não Governamentais (ONGs) e governo (TRATADO, 1992).

Além disso, a necessidade de proteção ambiental e consideração dos processos ecológicos faz com que a ciência e o direito caminhem para ações facilitadoras da realidade, tendo em vista possíveis soluções, mas que, com olhar integrativo possam contribuir para o avanço das pautas ecológicas e seu resguardo. Como também, o olhar constitucional do direito ambiental para compreensão das interpretações além do texto escrito. Para Canotilho e Leite o processo de revisão das constituições, ainda que mantenha seus formatos linguísticos, passaram a tornar mais claros uma segunda dimensão dos problemas ecológicos, e a proteção dos interesses só se dará “se partirmos do pressuposto ineliminável e incontornável de que as actuações sobre o ambiente adoptadas pelas gerações actuais devem tomar em consideração os interesses das gerações futuras” (CANOTILHO; LEITE, 2019, posição 341-353), diante disso:

[...] a racionalidade jurídica na esfera do ambiente ultrapassa um olhar técnico, dogmático e monodisciplinar, havendo a necessidade de se adotarem noções oriundas de outras áreas do saber, buscando com isso compreender a crise ambiental através de uma visão transdisciplinar e de um enfoque mais sociológico do risco. Acredita-se que, escapando da técnica e da racionalidade jurídica tradicional, estar-se-á examinando temas constitucionais de uma forma mais completa, considerando principalmente as novas tendências trazidas pelas peculiaridades do bem ambiental a ser protegido pelo Estado, Direito e Sociedade. (CANOTILHO; LEITE, 2019, posição 2719-2724).

A transdisciplinaridade¹ é complementar, pois ora se aproxima mais da multidisciplinaridade² (por exemplo: ética), ora da interdisciplinaridade³ (por exemplo: epistemologia) e ainda da disciplinaridade⁴, assim, “[...] “trans” indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (NICOLESCU, 1999, p. 16-17).

Para compreender as dimensões da pesquisa, é preciso entender o Direito Ambiental enquanto instituto para auxiliar os desdobramentos da garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e que se relaciona com outras disciplinas. Portanto, além de valer-se dos entendimentos de outras ciências, é preciso adotar um olhar amplo e integrado, para que ao aplicar a lei à realidade, as diversas compreensões sejam integradas e os direitos possam refletir em conjunto com a comunidade e relações estatais.

Nesse sentido, para Capra e Mattei (2018, p. 43) o direito é um procedimento onde as comunidades a longo prazo, agem de maneira coletiva visando um objetivo e cultura em comum, sendo os *commons* uma rede de relações aberta e constituem um ordenamento “ecojurídico”, desse modo, a ecologia do Direito é a compatibilização entre o ordenamento jurídico e os princípios da ecologia e busca medidas para honrá-los, pois, refere-se a um processo de:

[...] transformação das instituições jurídicas, para que deixem de ser máquinas de extração alicerçadas no funcionamento mecanicista da propriedade privada e da autoridade do Estado e se convertam em instituições baseadas nas comunidades ecológicas. A ecologia do direito busca uma qualidade de vida econômica que vise ao fomento e à preservação da natureza, em benefício das gerações futuras e da sobrevivência humana em geral. O direito deve reproduzir as estratégias naturais da sobrevivência ecológica de longo prazo, o que inclui a redução do desperdício e do consumo (2018, p. 41).

Entender a fundamentação ecojurídica possibilita trazer maior integração entre o Direito, os princípios ecológicos e a concretização prática de medidas assecuratórias para o direito constitucional ao meio ambiente equilibrado e saudável. Assim, é possível aplicar aos instrumentos normativos a serem incluídos diante da necessidade de instituição, por exemplo, de novo marco legal.

¹ Realiza-se por meio da interseção dos conhecimentos das disciplinas.

² Realiza-se pelas disciplinas do conhecimento isoladamente.

³ Realiza-se pela transferência de conhecimento de uma disciplina para a outra.

⁴ Realiza-se por uma base de conhecimento.

Ademais, em relação à vertente constitucional do direito ambiental, Canotilho destaca que “[...] além do seu conteúdo e força própria como direito constitucional fundamental, ergue-se a bem constitucional devendo os vários decisores [...] tomar em conta na solução de conflitos constitucionais esta reserva constitucional do bem ambiente” (2010, p. 12) e para Sampaio e Mascarenhas:

[...] a essencialidade ou indispensabilidade do meio ambiente sadio ou, na dicção constitucional, ecologicamente equilibrado, a teoria constitucional e as próprias Constituições passaram a reconhecê-lo como um direito fundamental. O meio ambiente íntegro ou sadio se define, na inspiração antropocêntrica dominante, como objeto de um direito de titularidade ampla, coletiva e difusa. Sob o ponto de vista dogmático, é um direito da coletividade brasileira, um “bem de uso comum do povo”, tomado no sentido da generalidade de quem aqui vive; sob o ponto de vista teórico e de direito internacional, um direito de toda humanidade. Em qualquer caso, a referir-se as gerações que vivem e os que têm direito a viver, as que viverão. E considerá-lo dessa forma, é reconhecer a sua amplitude e a sua importância como um direito fundamental (SAMPAIO, MASCARENHAS, 2016, p. 04).

A Constituição brasileira vigente é diferente das constituições anteriores, pois “inova no trato da questão ambiental, demonstrando a grande preocupação com o meio ambiente, sendo reconhecida, por muitos, como uma das mais modernas Constituições do mundo na temática ambiental” (FERREIRA JÚNIOR, 2011, p. 335). Fazendo-se uma análise “da norma constitucional que regula o regime especial de proteção dos espaços naturais, também é possível constatar uma clara diferenciação e atribuição de objetivos e funções que devem ser desenvolvidos, primeiro, pelo constituinte, e, depois, pelo legislador” (CANOTILHO; LEITE, 2015, posição 5558-5561).

Desse modo, a Constituição ao trazer a responsabilidade para todos, também reforça a necessidade de proteção e garantia de sobrevivência para todas as formas de vida. Nesse sentido, a sua concretização só pode ser alcançada, se observadas as questões totais que envolvem a relação homem-natureza, as questões externas e ecossistêmicas que possibilitam que haja um equilíbrio como um todo. Com a lente ecológica para o direito constitucional, visualiza-se que pela Constituição “pretende-se, por meio de fórmula técnico-jurídica, controlar – ou, talvez, menos ambiciosamente, apenas organizar – os conflitos humanos” (BENJAMIN, 2007, p. 86).

Além disso, para Sarlet e Fensterseifer, a crise ecológica e a degradação decorrente das ações humanas na era dos seres humanos, chamado de Antropoceno no novo período geológico, viola direta e indiretamente os direitos fundamentais individuais, os grupos sociais e a sociedade como um todo, assim:

A abordagem ecológica do Direito Constitucional, [...] justifica-se em razão da importância que a qualidade, o equilíbrio e a segurança ambiental têm para o desfrute, a tutela e a promoção dos direitos fundamentais (liberais, sociais e ecológicos) – como, por exemplo, vida, integridade física, propriedade, saúde, educação, moradia, alimentação, saneamento básico –, o que situa a proteção do ambiente – por si só – como um dos valores edificantes do nosso Estado de Direito constituído por meio do *pacto político-jurídico* firmado na Lei Fundamental de 1988 (art. 225). (2019, posição 1277) (grifo do original).

Essa proteção constitucional fundamental implica ainda na necessidade de ação por parte do Estado e da sociedade. No sentido adotar medidas cientificamente respaldadas, que cumpram a lei fundamental, para combater os conflitos resultantes das atividades que desequilibram o meio ambiente, afetam as externalidades, põem em risco a sobrevivência de todas as espécies e prejudicam a garantia das futuras gerações.

Levando em consideração a ecologia do direito, é preciso aumentar o patamar de transformação nas relações intersetoriais, diante disso, Capra e Mattei destacam a necessidade de mudança de paradigma no direito em comparação ao que acontece na ciência. Assim, em vez de se utilizar dos elementos da ciência e do direito de maneira mecanicista, é preciso adotar um ordenamento jurídico-ecológico que considere o mundo como rede, que possua cidadãos ativamente engajados, já que, o direito depende das interpretações da comunidade e da realidade social.

Diante disso, considera-se que os direitos fundamentais são essenciais no Estado Democrático de Direito Ecológico e são de sua competência o resguardo e comprometimento com políticas que atendam a demanda social em virtude de suas modulagens, para a sustentabilidade. A ótica constitucional do direito ambiental relacionado à tutela ao ambiente é multifacetada. É preciso um equilíbrio ambiental sustentável, assim como, a concretização de um paradigma sistêmico ecológico, ou seja, um sistema em rede e coletivo de atuação do direito com a sociedade, pautado nos princípios ecológicos.

1.2 Direito ambiental e sua proteção como um direito humano nas perspectivas internacionais

A proteção ambiental enquanto direito humano está cada vez mais debatida, tendo em vista a necessidade de um olhar amplo e integrado para os direitos. Ao serem ampliados, os Direitos Fundamentais Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais (DESCA), passaram-se a tutelar, de maneira dilatada e caracterizada, a dignidade da pessoa humana para uma dimensão

ecológica e comunitária, em uma visão sustentável para equalizar e equilibrar o tripé da sustentabilidade (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 206).

A importância dos DESCAs enquanto direitos fundamentais é imprescindível para garantia da vida com dignidade. Em especial, sem proteção equilibrada do meio ambiente, não é possível assegurar diversos direitos para continuidade da vida, das presentes e futuras gerações, já que, as diversas consequências decorrentes das problemáticas ambientais a cada dia alcançam novos e alarmantes patamares por conta da crise socioambiental.

Para Enrique Leff, complexidade e racionalidade ambiental, frente às crises vivenciadas, pressupõe uma crise da razão, relacionada ao pensamento e ao conhecimento, de tal maneira que, “O saber ambiental é uma epistemologia política que busca dar sustentabilidade à vida; constitui um saber que vincula os potenciais ecológicos e a produtividade neguentrópica do planeta com a criatividade cultural dos povos que o habitam” (2009, p. 18), como também:

Esta nova racionalidade deve considerar efetivamente o ambiente como fator de organização e definição da nova qualidade do conhecimento que se procura, o saber ambiental. Este conhecimento depende de condições da racionalidade científica, bem como dos modelos de concertação e de negociação, porque é admitido definitivamente que a ciência, em uma perspectiva disciplinar, é incapaz de atuar como modelo de solução de problemas que não podem ser definidos ou caracterizados em termos de certeza (CANOTILHO; LEITE, 2015, posição 2839-2843).

Considerando o processo contínuo de construção do saber e a influência do cenário ecológico e sociocultural, cujo diálogo é fundamental para interação e integração de diferentes áreas do saber e seus paradigmas teóricos e técnicos, Padilha explica que:

A questão ambiental gera, assim, um processo de fertilização transdisciplinares por meio da transposição de conceitos e métodos entre diferentes campos do conhecimento. Nesse processo vai de definindo o "ambiental" de cada ciência centrada em seu objeto de conhecimento, que leva a sua transformação para internalizar o saber ambiental que emerge em seu entorno. São esses corpos transformados de conhecimento os que se estendem para uma articulação interdisciplinar do saber ambiental (2010, 1966-1967).

Nesse sentido, diante da complexidade ambiental, há que se considerar que “Toda aprendizagem implica uma reapropriação subjetiva do conhecimento, porém significa, sobretudo, uma transformação do conhecimento a partir do saber que constitui o ser.” (LEFF, 2009, p. 20). Por conseguinte, a compreensão de que a interação entre as ciências e a legislação ante as questões ambientais é imprescindível para promover o conhecimento e

internalização do saber para todas as partes envolvidas, depende ainda de um esforço conjunto para combater e mitigar cenários atuais de crise e o preparo para enfrentamentos futuros.

Entretanto, considerando a perpetuação de crises e as diversas alterações, com eventos naturais extremos, vivenciadas atualmente, é preciso agir de maneira imediata, enquanto exemplo:

A pandemia e a quarentena estão a revelar que são possíveis alternativas, que as sociedades se adaptam a novos modos de viver quando tal é necessário e sentido como correspondendo ao bem comum. Esta situação torna-se propícia a que se pense em alternativas ao modo de viver, de produzir, de consumir e de conviver nestes primeiros anos do século XXI. Na ausência de tais alternativas, não será possível evitar a irrupção de novas pandemias, as quais, aliás, como tudo leva a crer, podem ser ainda mais letais do que a actual (*sic*) (SANTOS, 2020, p. 25).

Após a Declaração Universal dos Direitos Humanos de 1948 (ONU, 1948), a proteção dos direitos humanos passou por uma adaptação quando a Declaração de Estocolmo sobre o meio ambiente de 1972 (ONU, 1972), em seu princípio 1 considerou o ambiente sadio como um direito humano a ser protegido, garantindo liberdade, qualidade de vida e dignidade, que envolve e interliga todas as concepções de direitos humanos.

A declaração de Estocolmo (ONU, 1972), fortaleceu o princípio da solidariedade, diante da obrigatoriedade de aplicação de medidas que assegurassem o interesse das futuras gerações, como também, esse fenômeno de ecologização refletiu nas constituições, nos sistemas de proteção de direitos humanos, e no sistema geracional de direitos. E ainda, conforme explica Jaborandy “A teorização de direitos humanos e fundamentais de objeto transindividual é marco do direito internacional e das constituições do segundo pós-guerra, ao inserirem em seus textos interesses difusos destinados à proteção do gênero humano” (2016, p. 33).

E posteriormente, a Declaração sobre Meio ambiente e desenvolvimento do Rio de Janeiro de 1992 (ECO 92), reforça a temática ambiental, reconhecendo os problemas ambientais em âmbito global e vinculando o meio ambiente à proteção da saúde humana e da vida. Entretanto, essas declarações não tem força vinculativa, servem para mostrar, a prática, vontade, reconhecimento dos estados da existência dessa dimensão normativa, por isso a jurisprudência dos sistemas de proteção dos direitos humanos é importante, nesse sentido Narciso destaca que:

[...] as questões relativas aos resíduos sólidos, que afetam o meio ambiente, e, conseqüentemente, a saúde humana, inclusive transfronteiriça, são objetos de processos levados aos sistemas e demonstram que essa interseção é necessária para

garantia de cumprimento das obrigações internacionais e proteção do meio ambiente comum, ainda que, de maneira reflexa (2022, simpósio temático 112).

Nesse contexto, considerando que a afetação alcança níveis transfronteiriços, o fenômeno *greening*, também chamado de esverdeamento, ou ecologização, se dá em virtude da evolução do reconhecimento dos direitos humanos e da proteção ambiental, como indissociáveis. Considerando a perspectiva prática, alguns documentos e casos exemplificam as questões principiológicas discutidas.

Diante disso, a opinião consultiva 23/2017 (CORTE IDH, 2017) foi um grande marco para o reconhecimento da proteção ambiental, enquanto direito humano fundamental, ao destacar que a natureza tem valores intrínsecos em si mesmos, reconhecendo o meio ambiente equilibrado como um direito autônomo, a indissociabilidade entre proteção ambiental e direitos humanos, de maneira que o meio ambiente tem interesse jurídico em si mesmo, dando aval aos direitos da natureza. A Corte Interamericana, por esta opinião consultiva, destacou ainda a obrigação do Estado na garantia e na promoção desses direitos, em especial, na atenção a interdependência e na indivisibilidade entre direitos humanos e a proteção do meio ambiente, enfatizando a proteção dos componentes do meio ambiente, como também, mencionou a existência de indicadores para avaliar o estado do meio ambiente em suas condições qualitativas.

No caso *Nuestra Tierra v. Argentina* (CIDH, 2020) a Corte Interamericana inovou e reconheceu expressamente que a Convenção Americana de Direitos Humanos (CADH) abarca a proteção ao direito a um meio ambiente saudável, para Narciso:

A ecologização dos direitos humanos nos sistemas regionais de proteção avança e ressalta a indissociabilidade da proteção ambiental e dos direitos humanos para garantia de um ambiente com qualidade de vida, saudável e equilibrado que compreende os valores materiais e imateriais, como também, todos os fatores que contribuem para as diversas existências, tanto presentes quanto vindouras (2022, p. 126).

Desse modo, no âmbito dos sistemas internacionais de proteção de direitos humanos existem vários casos relacionados à problemática dos resíduos, e, atualmente, tem-se a problemática das mudanças climáticas, que em conjunto, põem em risco os direitos ecológicos. Casos relacionados a resíduos e mudanças climáticas já estão surgindo, como na Argentina, o caso: *Confederação Mapuche de Neuquén v. YPF et al.*, um grupo indígena entrou com ação criminal alegando manuseio incorreto de resíduos tóxicos de fraturamento hidráulico (CLIMATE, 2018).

Um outro caso, foi enviada a petição à Comissão Interamericana de Direitos Humanos buscando reparar as violações dos direitos da criança em *Cité Soleil*, Haiti: em 4 de fevereiro de 2021, crianças haitianas fizeram uma petição à Comissão Interamericana de Direitos Humanos para reparar as violações dos direitos humanos decorrentes do descarte de resíduos em seu distrito residencial. A petição apresenta um histórico fático do descarte de lixo tóxico, que causa danos à saúde de curto e longo prazo, que afetam de forma mais aguda as crianças. A petição inclui uma discussão sobre a exacerbação da mudança climática dos danos às crianças por meio do deslocamento ambiental e da exacerbação de doenças transmitidas pela água. Os peticionários alegam violações dos direitos da criança da Convenção Americana (artigo 19), do direito à dignidade (artigo 11), do direito a viver em um ambiente saudável (artigos 4, 26) e do direito à proteção judicial (artigo 25) (CLIMATE, 2021).

Porém, os dois casos mencionados estão com *status* pendente.

Além disso, em âmbito nacional, para que o Brasil cumpra os acordos internacionais, é necessário que a PNRS e a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC) estejam alinhadas. No Supremo Tribunal Federal (STF), a ADPF 748⁵ (STF, 2018) e a 749⁶ (STF, 2021) tratam de questões envolvendo resíduos e mudanças climáticas, nelas são levantadas, entre outras, a autorização para queima de resíduos, que em consequência pode gerar desequilíbrio ambiental, afetar o clima e a saúde humana, agravando a poluição do ar.

⁵ Após os votos dos Ministros Rosa Weber (Relatora), Edson Fachin, Ricardo Lewandowski, Cármen Lúcia e Alexandre de Moraes, que julgavam parcialmente procedente a arguição de descumprimento de preceito fundamental para declarar a inconstitucionalidade da Resolução CONAMA nº 500/2020, com a imediata restauração da vigência e eficácia das Resoluções CONAMA nºs 284/2001, 302/2002 e 303/2002, como já definido na medida cautelar implementada; e julgavam improcedente o pedido de inconstitucionalidade da Resolução CONAMA nº 499/2020, pediu vista dos autos o Ministro Dias Toffoli. Falaram: pelo requerente, o Dr. Felipe Santos Corrêa; pelos *amici curiae* Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente – ABRAMPA e Rede Nacional Pró Unidades de Conservação - REDE PRÓ UC, a Dra. Vivian Maria Pereira Ferreira; pelos *amici curiae* Associação Brasileira de Companhias de Energia Elétrica – ABCE e Sindicato Nacional das Indústrias de Cimento – SNIC, o Dr. Werner Grau Neto; pelo *amicus curiae* Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA, o Dr. Rodrigo de Oliveira Kaufmann; e, pelo *amicus curiae* Confederação Nacional da Indústria – CNI, o Dr. Leonardo Estrela Borges. Plenário, Sessão Virtual de 10.12.2021 a 17.12.2021.

⁶ O Tribunal, por unanimidade, julgou parcialmente procedente a arguição de descumprimento de preceito fundamental para declarar a inconstitucionalidade da Resolução CONAMA nº 500/2020, com a imediata restauração da vigência e eficácia das Resoluções CONAMA nºs 284/2001, 302/2002 e 303/2002, como já definido na medida cautelar implementada, e julgou improcedente o pedido de inconstitucionalidade da Resolução CONAMA nº 499/2020. Tudo nos termos do voto da Relatora. Falaram: pelo requerente, o Dr. Allan Del Cistia Mello; pela Advocacia-Geral da União, a Dra. Isadora Maria Belém Rocha Cartaxo de Arruda, Advogada da União; pelo *amicus curiae* Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, o Dr. Rodrigo de Oliveira Kaufmann; pelo *amicus curiae* Confederação Nacional da Indústria, o Dr. Leonardo Estrela Borges; pelos *amici curiae* Associação Brasileira de Companhias de Energia Elétrica - ABCE e Sindicato Nacional da Indústria do Cimento - SNIC, o Dr. Werner Grau Neto; e, pelos *amici curiae* Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente e Rede Nacional Pro-Unidades de Conservação, a Dra. Vivian Maria Pereira Ferreira. Plenário, Sessão Virtual de 3.12.2021 a 13.12.2021.

A ecologização do direito se reflete nas decisões judiciais nacionais em evolução para garantir e proteger direitos da natureza, a título exemplificativo tem-se: no Superior Tribunal de Justiça (STJ) o REsp 657.664/RS⁷ (STJ, 2005) que destaca a responsabilidade do Estado do Rio Grande do Sul para adotar medidas para prevenção e fiscalização para interdição da Praia do Gasômetro e realização de obras locais com vistas à proteção da saúde dos cidadãos e do meio ambiente; na ADI 3540-1⁸ Medida cautelar, o STF (2005) reconhece os direitos fundamentais que envolvem o art. 225, instrumentos jurídicos de cunho legal e sua natureza constitucional cujo objetivo é a viabilização da tutela efetiva do meio ambiente, evitando que seus atributos e propriedades sejam alterados ante aos graves danos ecológicos, patrimônio ambiental, seja em seu aspecto físico ou natural; no REsp 667.867/SP⁹ o STJ (2018) reforça e

⁷ [...] decorre de lei a responsabilidade solidária do Estado do Rio Grande do Sul, cabendo tanto a ele como ao Município de Porto Alegre a adoção de medidas necessárias à interdição da Praia do Gasômetro, bem assim a realização de obras no local, visando à proteção da saúde da população e do meio-ambiente, não havendo que se falar em ofensa aos arts. 896 e 1.518, caput, e parágrafo único, do Novo Código Civil.

⁸ MEIO AMBIENTE DIREITO À PRESERVAÇÃO DE SUA INTEGRIDADE (CF, ART. 225) PRERROGATIVA QUALIFICADA POR SEU CARÁTER DE METAINDIVIDUALIDADE DIREITO DE TERCEIRA GERAÇÃO NOVÍSSIMA DIMENSÃO) (00 DE 00= CONSAGRA O POSTULADO DA SOLIDARIEDADE NECESSIDADE DE IMPEDIR IRROMPER, QUE TRANSGRESSÃO A ESSE DIREITO FACA NO SEIO DA COLETIVIDADE, CONFLITOS INTERGERACIONAIS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS (CF, ART. 225 III) ALTERAÇÃO E SUPRESSÃO DO REGIME JURÍDICO A ELES PERTINENTE MEDIDAS SUJEITAS AO PRINCÍPIO CONSTITUCIONAL VEGETAÇÃO DA RESERVA DE LEI SUPRESSÃO DE EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE POSSIBILIDADE DE A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, CUMPRIDAS AS EXIGÊNCIAS LEGAIS, AUTORIZAR, LICENCIAR OU PERMITIR OBRAS E/OU ATIVIDADES NOS ESPACOS TERRITORIAIS PROTEGIDOS DESDE QUE RESPEITADA, QUANTO ESTES, A INTEGRIDADE DOS ATRIBUTOS JUSTIFICADORES DO REGIME DE PROTEÇÃO ESPECIAL RELAÇÕES ENTRE ECONOMIA ART. 170 VI) (CF, E ECOLOGIA (CF, ART, 225) II, C/C FUNDAMENTAIS CRITÉRIOS DE SUPERAÇÃO DESSE DE DIREITOS ESTADO DE TENSÃO VALORES CONSTITUCIONAIS RELEVANTES ENTRE OS DIREITOS BÁSICOS DA PESSOA 667.867 STJ, REsp 667.867/SP, 2ª Turma, el. Min. Og Fernandes, j. 17.10.2018.

⁹ DIREITO AMBIENTAL. AGRAVO EM RECURSO ESPECIAL. RESPONSABILIDADE CIVIL. INEXISTÊNCIA DE DISSÍDIO. NÃO HÁ SIMILITUDE ENTRE OS JULGADOS. PRINCÍPIO DA INSIGNIFICÂNCIA. INAPLICÁVEL EM SEDE DE RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL. DERRAMAMENTO DE ÓLEO. POLUIÇÃO. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL 1. Não há falar em dissídio pretoriano, tendo em vista que inexistente similitude apta a ensejar a divergência. Ambos os julgados foram decididos com base nas peculiaridades fáticas da espécie. 2. O princípio da insignificância não possui substrato teórico apto a viabilizar a sua incidência na esfera da responsabilidade civil ambiental. Toda conduta de degradação ambiental lesiona o bem jurídico tutelado, pois a defesa de nossas biotas perpassa pela prevenção e preservação, logo, por mais que o dano seja íntimo (baixa destruição da biota), a lesão à educação socioambiental afasta o requisito da mínima lesividade da conduta. 3. O bem ambiental é imensurável, não tem valor patrimonial, trata-se de um bem difuso, essencial à coletividade. Dessa forma, a violação da norma ambiental e do equilíbrio sistêmico não comporta a ideia de inexpressividade da conduta para aplicação do princípio da insignificância, pois o interesse protegido envolve toda a sociedade e, em nome do bem-estar desta, é que deve ser aplicada. 4. Em qualquer quantidade que seja derramamento de óleo é poluição, seja por inobservância dos padrões ambientais (inteligência do art. 3º, III, e, da Lei n. 6.938/1981, de o art. 17 da Lei n. 9.966/2000), seja por conclusão lógica dos princípios da solidariedade, dimensão ecológica da dignidade humana, prevenção, educação ambiental e preservação das gerações futuras. 5. Reconhecido o dano e o nexo causal caberia ao Tribunal a quo, ante as circunstâncias fáticas do caso concreto, lastreado na razoabilidade e proporcionalidade, tangenciar a lesividade da conduta e arbitrar um valor justo as peculiaridades da causa. 6. Recurso especial provido para reconhecer a inaplicabilidade do princípio da insignificância em matéria de responsabilidade civil ambiental.

pacífica o *status* de direitos humanos (âmbito internacional) e dos direitos fundamentais (âmbito constitucional), quanto ao direito a vida em um ambiente sadio e equilibrado; no REsp 1.797.175/SP¹⁰ o STJ (2019) proferiu uma inédita e pioneira decisão que reconheceu a dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana, dignidade e direito aos animais e à natureza (um novo paradigma jurídico em uma vertente biocêntrica) e na ADPF 101/DF-STF¹¹ (2009), quanto a importação de pneus usados e remoldados, Francisco e Narciso explicam que:

¹⁰ ADMINISTRATIVO. AMBIENTAL. RECURSO ESPECIAL. NÃO CONFIGURADA A VIOLAÇÃO DO ART. 1.023CPC. INEXISTÊNCIA DE OMISSÃO, OBSCURIDADE OU CONTRADIÇÃO. MULTA JUDICIAL POR EMBARGOS PROTETATÓRIOS. INAPLICÁVEL INCIDÊNCIA DA SÚMULA 8STJ. MULTA ADMINISTRATIVA. REDISCUSSÃO DE MATÉRIA FÁTICA. IMPOSSIBILIDADE. SÚMULA 7STJ. INVASÃO DO MÉRITO ADMINISTRATIVO. GUARDA PROVISÓRIA DE ANIMAL SILVESTRE. VIOLAÇÃO DA DIMENSÃO ECOLÓGICA DO PRINCÍPIO DA DIGNIDADE HUMANA. 1. Na origem, trata-se de ação ordinária ajuizada pela recorrente no intuito de anular os autos de infração emitidos pelo Ibama e restabelecer a guarda do animal silvestre apreendido. 2. Não há falar em omissão no julgado apta a revelar a infringência ao art. 1.022 do CPC. O Tribunal a quo fundamentou o seu posicionamento no tocante à suposta prova de bons tratos e o suposto risco de vida do animal silvestre. O fato de a solução da lide ser contrária à defendida pela parte insurgente não configura omissão ou qualquer outra causa passível de exame mediante a oposição de embargos de declaração. 3. Nos termos da Súmula 8STJ: "Embargos de declaração manifestados com notório propósito de prequestionamento não têm caráter protelatório". O texto sumular alberga a pretensão recursal, posto que não são protelatórios os embargos opostos com intuito de prequestionamento, logo, incabível a multa imposta. 4. Para modificar as conclusões da Corte de origem quanto aos laudos veterinários e demais elementos de convicção que levaram o Tribunal a quo a reconhecer a situação de maus-tratos, seria imprescindível o reexame da matéria fático-probatória da causa, o que é defeso em recurso especial ante o que preceitua a Súmula 7STJ: "A pretensão de simples reexame de prova não enseja recurso especial." Precedentes. 5. No que atine ao mérito de fato, em relação à guarda do animal silvestre, em que pese a atuação do Ibama na adoção de providências tendentes a proteger a fauna brasileira, o princípio da razoabilidade deve estar sempre presente nas decisões judiciais, já que cada caso examinado demanda uma solução própria. Nessas condições, a reintegração da ave ao seu habitat natural, conquanto possível, pode ocasionar-lhe mais prejuízos do que benefícios, tendo em vista que o papagaio em comento, que já possui hábitos de ave de estimação, convive há cerca de 23 anos com a autora. Ademais, a constante indefinição da destinação final do animal viola nitidamente a dignidade da pessoa humana da recorrente, pois, apesar de permitir um convívio provisório, impõe o fim do vínculo afetivo e a certeza de uma separação que não se sabe quando poderá ocorrer. 6. Recurso especial parcialmente provido.

¹¹ EMENTA: ARGÜIÇÃO DE DESCUMPRIMENTO DE PRECEITO FUNDAMENTAL: ADEQUAÇÃO. OBSERVÂNCIA DO PRINCÍPIO DA SUBSIDIARIEDADE. ARTS. 170, 196 E 225 DA CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA. CONSTITUCIONALIDADE DE ATOS NORMATIVOS PROIBITIVOS DA IMPORTAÇÃO DE PNEUS USADOS. RECICLAGEM DE PNEUS USADOS: AUSÊNCIA DE ELIMINAÇÃO TOTAL DE SEUS EFEITOS NOCIVOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE EQUILIBRADO. AFRONTA AOS PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE ECOLÓGICAMENTE EQUILIBRADO. COISA JULGADA COM CONTEÚDO EXECUTADO OU EXAURIDO: IMPOSSIBILIDADE DE ALTERAÇÃO. DECISÕES JUDICIAIS COM CONTEÚDO INDETERMINADO NO TEMPO: PROIBIÇÃO DE NOVOS EFEITOS A PARTIR DO JULGAMENTO. ARGÜIÇÃO JULGADA PARCIALMENTE PROCEDENTE. 1. Adequação da argüição pela correta indicação de preceitos fundamentais atingidos, a saber, o direito à saúde, direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (arts. 196 e 225 da Constituição Brasileira) e a busca de desenvolvimento econômico sustentável: princípios constitucionais da livre iniciativa e da liberdade de comércio interpretados e aplicados em harmonia com o do desenvolvimento social saudável. Multiplicidade de ações judiciais, nos diversos graus de jurisdição, nas quais se têm interpretações e decisões divergentes sobre a matéria: situação de insegurança jurídica acrescida da ausência de outro meio processual hábil para solucionar a polêmica pendente: observância do princípio da subsidiariedade. Cabimento da presente ação. 2. Argüição de descumprimento dos preceitos fundamentais constitucionalmente estabelecidos: decisões judiciais nacionais permitindo a importação de pneus usados de Países que não compõem o Mercosul: objeto de contencioso na Organização Mundial do Comércio – OMC, a partir de 20.6.2005, pela Solicitação de Consulta da União Europeia ao Brasil. 3. Crescente aumento da frota de

[...] foram constatados riscos à saúde, ao meio ambiente, pessoas e animais decorrentes da importação de pneus recauchutados. A precarização da estrutura e má gestão de pneus geraram implicações no comércio internacional, levando o Brasil à adoção de medidas para mitigá-las. Assim, ao Brasil ser acionado pela CE na OMC, quanto à proibição de importação de pneus recauchutados, verificou-se que a medida é eficaz para redução dos riscos apresentados, entretanto, o país incorreu em discriminação injustificada e em incompatibilidades, porém, vitorioso quanto ao reconhecimento da argumentação em favor meio ambiente e dá saúde, e possibilitou ajustes regulamentares em matéria ambiental. Dessa forma, o caso demonstrou a necessidade de repensar o comércio internacional, seus impactos ambientais, considerando a economia circular como alternativa (2020, p. 545).

Ademais, o Conselho de Direitos Humanos da ONU por intermédio da Resolução 48/13 (ONU, 2021) reconheceu, pela primeira vez, que ter o meio ambiente limpo, saudável e sustentável é um direito humano. É latente a necessidade de proteção ao meio ambiente

veículos no mundo a acarretar também aumento de pneus novos e, conseqüentemente, necessidade de sua substituição em decorrência do seu desgaste. Necessidade de destinação ecologicamente correta dos pneus usados para submissão dos procedimentos às normas constitucionais e legais vigentes. Ausência de eliminação total dos efeitos nocivos da destinação dos pneus usados, com malefícios ao meio ambiente: demonstração pelos dados. 4. Princípios constitucionais (art. 225) a) do desenvolvimento sustentável e b) da equidade e responsabilidade intergeracional. Meio ambiente ecologicamente equilibrado: preservação para a geração atual e para as gerações futuras. Desenvolvimento sustentável: crescimento econômico com garantia paralela e superiormente respeitada da saúde da população, cujos direitos devem ser observados em face das necessidades atuais e daquelas previsíveis e a serem prevenidas para garantia e respeito às gerações futuras. Atendimento ao princípio da precaução, acolhido constitucionalmente, harmonizado com os demais princípios da ordem social e econômica. 5. Direito à saúde: o depósito de pneus ao ar livre, inexorável com a falta de utilização dos pneus inservíveis, fomentado pela importação é fator de disseminação de doenças tropicais. Legitimidade e razoabilidade da atuação estatal preventiva, prudente e precavida, na adoção de políticas públicas que evitem causas do aumento de doenças graves ou contagiosas. Direito à saúde: bem não patrimonial, cuja tutela se impõe de forma inibitória, preventiva, impedindo-se atos de importação de pneus usados, idêntico procedimento adotado pelos Estados desenvolvidos, que deles se livram. 6. Recurso Extraordinário n. 202.313, Relator o Ministro Carlos Velloso, Plenário, DJ 19.12.1996, e Recurso Extraordinário n. 203.954, Relator o Ministro Ilmar Galvão, Plenário, DJ 7.2.1997: Portarias emitidas pelo Departamento de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Decex harmonizadas com o princípio da legalidade; fundamento direto no art. 237 da Constituição da República. 7. Autorização para importação de remoldados provenientes de Estados integrantes do Mercosul limitados ao produto final, pneu, e não às carcaças: determinação do Tribunal ad hoc, à qual teve de se submeter o Brasil em decorrência dos acordos firmados pelo bloco econômico: ausência de tratamento discriminatório nas relações comerciais firmadas pelo Brasil. 8. Demonstração de que: a) os elementos que compõem o pneu, dando-lhe durabilidade, é responsável pela demora na sua decomposição quando descartado em aterros; b) a dificuldade de seu armazenamento impele a sua queima, o que libera substâncias tóxicas e cancerígenas no ar; c) quando compactados inteiros, os pneus tendem a voltar à sua forma original e retornam à superfície, ocupando espaços que são escassos e de grande valia, em especial nas grandes cidades; d) pneus inservíveis e descartados a céu aberto são criadouros de insetos e outros transmissores de doenças; e) o alto índice calorífico dos pneus, interessante para as indústrias cimenteiras, quando queimados a céu aberto se tornam focos de incêndio difíceis de extinguir, podendo durar dias, meses e até anos; f) o Brasil produz pneus usados em quantitativo suficiente para abastecer as fábricas de remoldagem de pneus, do que decorre não faltar matéria-prima a impedir a atividade econômica. Ponderação dos princípios constitucionais: demonstração de que a importação de pneus usados ou remoldados afronta os preceitos constitucionais de saúde e do meio ambiente ecologicamente equilibrado (arts. 170, inc. I e VI e seu parágrafo único, 196 e 225 da Constituição do Brasil). 9. Decisões judiciais com trânsito em julgado, cujo conteúdo já tenha sido executado e exaurido o seu objeto não são desfeitas: efeitos acabados. Efeitos cessados de decisões judiciais pretéritas, com indeterminação temporal quanto à autorização concedida para importação de pneus: proibição a partir deste julgamento por submissão ao que decidido nesta arguição. 10. Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental julgada parcialmente procedente.

enquanto direito humano fundamental, em especial ao se considerar que a dignidade humana das gerações futuras depende da atuação e resguardo das presentes gerações, portanto, tais reconhecimentos e ações que visam o cumprimento legal e assecuratório de um meio ambiente em equilíbrio, com qualidade, sadio e sustentável, são de extrema importância.

Para Narciso, “O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e sadio, enquanto direito humano e fundamental, possui um núcleo de dignidade ecológica que só pode ser alcançado considerando a proteção de todas as formas de vida” (2022, p. 337). Entretanto, para que esta dimensão seja obtida é preciso adotar medidas concretas, tendo em vista que:

[...] a redução das injustiças enseja que os direitos humanos sejam efetivados, pois além de ser um interesse coletivo o êxito de toda a sociedade, é um interesse individual poder fruir de todos os direitos humanos, dispondo de condições mínimas para uma vida digna e, conseqüentemente, mais justa e humana (PRECIPITO; POZZOLI, 2012, p. 40).

Considerando que por meio do equilíbrio ambiental há manutenção da qualidade de vida, e, conseqüentemente, evita-se diversos problemas ambientais que afetam os mais vulneráveis e maculam os direitos sociais, assim, para evitar injustiças é preciso investir no cumprimento da lei fundamental para que os direitos humanos e fundamentais sejam protegidos e concretizados, mas também, que além do interesse coletivo, seja garantido o interesse individual para alcançar as condições essenciais para viver dignamente, e, ainda, daqueles que virão a compartilhar a vida em sociedade. Em uma visualização mais ampla do conceito de dignidade da pessoa humana concernente ao disposto na Constituição, pressupõe ainda o resguardar a dignidade das pessoas não nascidas, mas que também detém o direito ao equilíbrio ecológico ambiental para seu alcance (MARCHESAN, 2017, p. 288; SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 79). Considerando o exposto:

O reconhecimento do direito ao meio ambiente equilibrado como direito humano fundamental torna a eficiência da tutela jurídico-ambiental elemento indispensável ao respeito à dignidade da pessoa humana e à garantia do seu pleno desenvolvimento, valores existenciais privilegiados pelo ordenamento jurídico brasileiro. Neste sentido, juntamente com os instrumentos de prevenção, torna-se indispensável a promoção da efetiva e integral reparação dos danos ambientais, que deve passar necessariamente pelo reconhecimento dos valores extrapatrimoniais do meio ambiente. Com efeito, a admissibilidade do dano ambiental extrapatrimonial difuso, e da necessidade de sua compensação, representa um novo paradigma da responsabilidade civil ambiental. Assim, o dano moral, originalmente caracterizado por elementos individualistas e privatistas, ganha amplitude ao se adaptar à realidade difusa, ínsita ao Direito Ambiental. Em sua versão difusa, o dano extrapatrimonial ambiental refere-se aos “sofrimentos” da coletividade, decorrentes das lesões ambientais intoleráveis. Fala-se, portanto, em perda ou diminuição da qualidade de

vida, que se refere ao conjunto de prerrogativas propiciadas por um meio ambiente saudável e que contribuem para o desenvolvimento sadio da personalidade da pessoa humana (LEITE; MOREIRA; ACHKAR, p. 26-27).

Outro aspecto importante é a integridade do meio ecológico que abrange o direito de ter e exercer outros direitos para potencial forma de existir e de se desenvolver enquanto pessoa humana, visto que, a falta de equilíbrio ecológico afeta tais direitos. É preciso garantir um mínimo existencial ecológico, pois sem o qual, a vida humana é ameaçada, como também a dos demais seres necessários para este equilíbrio. Enquanto direitos intrínsecos, sem estes resguardos não seria possível nem mencionar sobre liberdade real ou de fato, muito menos um padrão de vida com dignidade (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 241).

Há que se considerar ainda que, a vivência em sociedade pressupõe o resguardo e garantia dos direitos humanos e fundamentais, e o meio ambiente ecologicamente equilibrado, nacional e internacionalmente reconhecido e protegido, tem como premissa assegurar a todos, presentes e aos que virão, essa dimensão ecológica da dignidade. Sua concretização depende de todas as formas de vida e processos ecológicos em equilíbrio, inclusive para que os mais vulneráveis não sofram com as consequências sociais dos problemas ambientais. A necessidade de análise ampla e integrada da natureza, diante disso, tendo o ser humano como parte desse grande ecossistema de diversos processos ecológicos, reflete na latente necessidade de reformulação do Direito Ambiental, do Estado, da legislação, como também no exercício das atividades econômicas, para que as instituições integrem e promovam a proteção ao equilíbrio ecológico.

1.3 Do ambiental para o ecológico: por um direito protetivo da dignidade da pessoa humana

O Estado exerce função primordial para garantia de direitos, sendo basilar a proteção à saúde e à vida para a sobrevivência humana e das demais espécies, que por sua vez, dependem do equilíbrio ecológico. As questões ambientais permearam os debates e pautas ao longo dos anos, ao se perceber a finitude dos bens ambientais e a importância da manutenção dos ecossistemas e de todas as formas de vida.

Antes de avançar na temática, é preciso discutir as diferenças conceituais entre natureza, ambiente e meio ambiente. Para Ribeiro e Cavassan a natureza pode ser entendida como um instituto real factível quanto a sua percepção, “Trata-se de uma realidade oferecida ao conhecimento e passível de pensamento, mas que dele independe. Constituída por

elementos que podem não estar diretamente e imediatamente em reação com um organismo” (2013, p. 71), enquanto o ambiente seria um “conjunto dos meios ambientes conhecidos pelo homem e é constituído de fenômenos que podemos representar e que são capazes de entrar em reação com um organismo, mas que ainda não foram chamados a fazer” (2013, p. 71), como também estão inclusos “aqueles fenômenos que não são imediatamente utilizados, mas que estão em condição de serem empregados operacionalmente pelo organismo” (2013, p. 71), e por fim, o meio ambiente está relacionado:

[...] aos elementos que envolvem ou cercam uma espécie ou indivíduo em particular, que são relevantes para o mesmo e que entram em interação efetiva. É caracterizado por ser um espaço definido pelas atividades do próprio ser; determinado em função de peculiaridades morfofisiológicas e ontogenéticas, sendo uma propriedade inerente aos seres vivos. Refere-se, portanto, aos fenômenos que entram efetivamente em relação com um organismo particular, que são imediatos, operacionalmente diretos e significativos. (2013, p. 71).

Nesse sentido, para a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), conforme disposto em seu artigo 3º, inciso I, considera-se meio ambiente “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981), portanto, conforme se verificará ao longo do texto, é necessário ter uma visão ampla e integrada para sua proteção e equilíbrio.

Já para Costa e Assahara “O Direito ao meio ambiente é visto como algo que está situado acima das divisões entre classes sociais, gêneros, etc., pois é uma prerrogativa que se expande para os direitos de natureza social”, e um ambiente saudável é anterior a existência da vida, não podendo a integridade ambiental ser comprometida por interesses (industriais ou empresariais) ou depender de motivos de natureza puramente econômica (2010, p. 41).

E ainda, Padilha ressalta que para efetivação do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é preciso uma atuação conjunta entre todos os atores, já que:

[...] os princípios de prevenção de danos e da precaução são colocados no centro da principiologia do direito ambiental, pois é preciso priorizar as medidas que evitem danos ao meio ambiente ou eliminem as causas de risco à qualidade ambiental. Tais princípios exigem que as empresas adotem políticas sérias e preventivas de gestão ambiental, não apenas para controle de fontes de poluição ou degradação ambiental já existente, mas também com ações preventivas que concretizem o princípio da precaução (2013, p. 180).

Diante disso, ao pensar no Estado de direito ambiental e nos princípios da prevenção e precaução, é necessário ampliar o debate e considerar a natureza de maneira ampla e integrada, tendo em vista que o todo ecológico passa a ser compreendido em uma ética

biocêntrica que passa a considerar a dimensão ecológica enquanto integrante da dignidade humana. A garantia do princípio da dignidade da pessoa humana pela Carta Constitucional, com previsão no art. 1º, inciso III (BRASIL, 1988), é basilar enquanto fundamento do Estado Democrático de Direito, dela decorrem as condições necessárias para uma vida digna, possuindo uma dimensão ecológica.

Analisando-se a dignidade da pessoa humana, tem-se a dimensão ecológica enquanto indissociável de seu conceito, pois, seu núcleo é essencial enquanto garantia da dignidade, da vida, visando à tutela integral do ser humano em seu aspecto existencial. O princípio integra, ainda, o equilíbrio, a qualidade e a segurança ambiental correspondentes ao bem-estar existencial e ambiental, para efetivação da vida em níveis dignos, destacando-se como basilar a manutenção das diversas formas de vida, que gera o equilíbrio ecológico, e dos aspectos externos que compõem o ecossistema, possibilitando a harmonia das existências em integralidade, sucedida da proposição do ecocentrismo (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 68; 77 e 239).

Ademais, considerando então um cenário de problemas ambientais e eventos climáticos, conforme entendimento de Guerra (2021), é preciso diferenciar desastre de catástrofe. Para ele é possível afirmar que a situação de um desastre pode acontecer a partir de fenômenos naturais ou por ações humanas e que numa circunstância ou noutra, pode se apresentar em um episódio que produzirá danos severos, bem como, prejuízos para uma pessoa ou determinado grupo, enquanto a catástrofe quando confrontada com o desastre, se apresenta em um nível mais amplo, uma calamidade, podendo ser produzida por fenômenos naturais ou ações humanas, tendo em vista que, possui uma dimensão coletiva, representando potenciais ameaças à segurança nacional, segurança econômica, saúde pública, e nesses casos, os tomadores de decisão precisam analisar cenários, gerenciar e priorizar recursos, pois, provoca impactos que afetam a todos.

O autor acrescenta ainda, que há possibilidade de atingir outros países, os impactos podem ser diferenciados dependendo da localidade que se atinge e também a duração dos efeitos decorrentes do fato, portanto, cenários catastróficos demandam maior mobilização, o que pode ocorrer de forma mais rápida em países que possuem mais recursos, ao contrário de países que não possuem ou possuem poucos recursos (GUERRA, 2021).

De maneira exemplificativa, as catástrofes ecológicas põem em risco também a segurança alimentar, em um cenário pandêmico e de mudanças climáticas, há uma necessidade urgente de implementação de alternativas efetivas para manutenção do equilíbrio

ecológico, visando o meio ambiente saudável em prol da dignidade humana e de todos os seres, já que, conseqüentemente, a insegurança alimentar afeta o direito à saúde e à vida.

O segundo relatório sobre a insegurança alimentar e COVID-19 no Brasil, aponta que 33,1 milhões de pessoas estão passando fome e mais da metade populacional sofre com algum grau de insegurança alimentar. Deu-se um grande salto percentual de pessoas nestas situações em um período de um ano, piorando a crise econômica em decorrência do desmonte de políticas públicas (PENSSAN, 2022, p. 73), assim como, a pandemia também impulsionou um grande aumento da insegurança alimentar em nível global (FAO, 2021, p. 20).

Nesse sentido, Narciso coloca que “O Direito Humano à Alimentação Adequada não é alcançado quando há insegurança alimentar e má nutrição, o que fere diversos direitos tais como: à vida, à saúde, à dignidade, entre outros” (2022, p. 40). O relatório da ONU “O Estado da Insegurança Alimentar e Nutrição no Mundo (SOFI) de 2021”, traz indicadores alarmantes, e, assim como a circularidade (pensando em todo o processo, para que os produtos/serviços sejam integrados e reintegrados em ciclos) é necessária enquanto alternativa para os problemas em discussão, o relatório destaca que os impactos também são circulares e afetam outros sistemas, incluindo o ambiental e o de saúde. Ao final, o relatório apresenta a necessidade de circularidade e corresponsabilidade (a responsabilidade alcança todos envolvidos, independentemente da existência de culpa ou da obrigação de reparar os danos causados) dentro dos sistemas alimentares, inclusive quanto aos resíduos gerados por eles.

A Europa tem grande preocupação com o desperdício de alimentos. Considerando que não há um método para quantificar todo o desperdício “Abordar a questão da medição constitui um passo importante no sentido de uma melhor compreensão do problema, de um controlo (*sic*) e comunicação coerentes, bem como de um intercâmbio efetivo de boas práticas em toda a UE” (EUROPEIA, 2015), tendo em vista que:

Deitar fora alimentos que ainda são comestíveis aumenta esses impactos e causa prejuízos financeiros aos consumidores e à economia. O desperdício alimentar tem também uma vertente social importante: deveria ser facilitada a doação de alimentos que ainda são comestíveis mas que por motivos logísticos ou de comercialização já não podem ser comercializados (EUROPEIA, 2015).

A vasta legislação ambiental nem sempre abarca as problemáticas advindas de crises ambientais que demandam pela atuação do Estado e do poder judiciário para a garantia de direitos e de assistência às populações vulneráveis, ressaltando a importância da temática ao se considerar os movimentos sociais, os saberes tradicionais e os demais auxiliares da circularidade, em especial os catadores de materiais recicláveis. A relação entre proteção

estatal e equilíbrio ecológico é imprescindível para o resguardo do ambiente, dentro de uma perspectiva ecológica, considerando-se todos os aspectos e processos da natureza para o efetivo amparo legal, como também, sua preservação e conservação.

A partir das premissas constitucionais em matéria de proteção, adota-se a teoria do ecocentrismo da ética ecológica, que é de grande relevância, pois, considera a proteção da natureza de maneira ampla. Tanto no resguardo das formas de vida (bióticos), quanto no resguardo às influências ecossistêmicas que afetam o ambiente derivadas de aspectos físicos, químicos ou físico-químicos do meio ambiente, tais como a luz e a radiação solar, a temperatura, o vento, a água, a composição do solo, a pressão e outros (abióticos), e, demais instrumentos regulatórios. Tem-se no artigo 225 da Constituição da República (BRASIL, 1988) seu núcleo essencial e dispõe a todos o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, disciplinando o dever de resguardo ao poder público e a coletividade para as presentes e futuras gerações (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 71).

Entretanto, a sua efetivação depende do Estado, de outros atores sociais e da esfera jurídica, pois:

Somente através do uso dos princípios constitucionais ambientais na interpretação jurídica para os casos concretos é que se obterá um desenvolvimento humano voltado a sustentabilidade do homem de forma digna, tendo uma devida qualidade de vida, e aproximando a norma jurídica da realidade da sociedade dando força normativa ao direito fundamental ao ambiente equilibrado e sadio (FERNANDES, 2008).

Para Andrea Bulgakov (2009) a junção dos princípios de Direito Ambiental “[...] vislumbram proteger o meio ambiente, distribuindo responsabilidades, de forma preventiva, com base no desenvolvimento sustentável” e a atuação democrática do Estado visa consagrar dos direitos sociais aos ambientais. Há uma série de fatores interligados para que o cumprimento dos princípios ocorra, já que, a atuação insuficiente do Estado, o baixo interesse da coletividade e a falta de compreensão da complexidade das questões ambientais atrapalham essa concretização. Consequentemente, ocorrem cenários de injustiça ambiental e descumprimentos dos direitos sociais, considerando que as áreas menos favorecidas são as mais afetadas pelos problemas ambientais.

Além disso, exige-se um padrão mínimo-necessário de qualidade ambiental, impondo deveres de proteção ao Estado e deveres fundamentais aos particulares, como também um padrão de vida digno em termos socioculturais (e não apenas no sentido fisiológico). Assim, integridade ecológica pressupõe o direito a ter, como também, exercer os demais direitos

fundamentais ou não, para desenvolver o ser humano em seu alto grau de potencialidade (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 241). Como na pandemia de COVID-19, por exemplo, que em decorrência de uma desordem ambiental, outros direitos foram afetados, ou seja, sem um mínimo ecológico é impossível trabalhar ou resguardar direitos inerentes ao ser humano.

Diante do exposto, o exercício da democracia em uma perspectiva ecológica é essencial para a efetivar a proteção ao ambiente e visa o equilíbrio ecológico em toda a sua integralidade. Entretanto, considerando que a conscientização popular precisa ser trabalhada nesse sentido, é preciso que os princípios legais sejam debatidos em sua perspectiva ecológica e tragam assim, maior informação ambiental para a coletividade.

Os custos sociais do desenvolvimento afetam as populações mais desprovidas de recursos, principalmente, os cidadãos vulneráveis socioeconomicamente, e, a falta de acesso aos recursos, de maneira mais intensa, atinge a dignidade dessas populações nas modalidades sociais e ecológicas. Isso implica a busca por Justiça Social: distributiva para existência digna quanto ao acesso aos bens sociais básicos; como também a Justiça Ambiental: enquanto direitos e deveres ecológicos, e ambas trabalham em contraposição às injustiças sociais e ambientais (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 241-242).

Ademais, os princípios marco sobre os direitos humanos e o meio ambiente também destacam a questão dos resíduos e a importância da informação ambiental, dizendo que os Estados devem reunir, atualizar e difundir tais informações (2018, p. 9). Assim, reforça a relevância da informação ambiental e a adoção de instrumentos e acordos que fortaleçam este instrumento, possibilitando um avanço e maior alcance para ação em prol da proteção ambiental. Entretanto, para que haja uma participação e integração maior da sociedade, é preciso investir em informação e auxiliar os cidadãos a tomarem conhecimento de seus direitos e deveres para que conectem a realidade social às necessidades de ação e contribuam para a construção de políticas públicas que observem os direitos essenciais.

Tendo em vista, que a crise ecológica acentua vulnerabilidades, é preciso inovação no Direito Ambiental e urgência em promover internacionalmente indicadores jurídicos para medir cientificamente a eficácia do direito ambiental. Assim, visando a interdependência, efetividade a longo prazo, orientação para políticas públicas e participação cidadã, um estudo publicado por Prieur *et al.* (2021, p. 205) apresenta indicadores jurídicos gerais, assim:

[...] quando essas políticas dizem respeito ao meio ambiente em particular, muitas vezes há trocas entre interesses conflitantes, mas a própria lei não consiste apenas em regras que proíbem ou autorizam, mas também em um conjunto complexo de

procedimentos, instituições e conceitos. Sua efetividade, portanto, depende da coordenação desses vários elementos constituintes, que podem ser avaliados e monitorados através do uso de indicadores bem construídos (2021, 205-206).

A evolução do direito ambiental como direito ecológico, pensando em especial, na dimensão ecológica da dignidade da pessoa humana, perpassa todos valores indispensáveis para uma vida digna, pois, sem esta proteção outros direitos e grupos vulneráveis são afetados. Em âmbito internacional visualiza-se a perspectiva indissociável entre o direito ao meio ambiente e os direitos humanos, cuja proteção é um direito humano fundamental. O conjunto ecológico para a vida em sociedade depende das inovações na ciência jurídica e da atuação positiva do Estado ecologizado para que esses direitos e garantias sejam protegidos e concretizados.

2 REGULAÇÃO ESTATAL E PROMOÇÃO DO DIREITO ECOLÓGICO NA CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA

A legislação ambiental brasileira contempla uma série de medidas ante a indispensabilidade de proteção do meio ambiente considerando a dignidade da pessoa humana e que impele ao Estado o atendimento à Constituição para garantir o equilíbrio ecológico, tendo em vista ainda que, o meio ambiente também é um princípio da ordem econômica. A regulação da atividade econômica pelo Estado baseia-se nos princípios constitucionais, faz-se necessária a evolução visando um Estado que atenda às demandas humanas intrínsecas, para propiciar o desenvolvimento humano da sociedade ambientalmente sustentável, dispostos no art. 170, incisos II e VI, o princípio do desenvolvimento sustentável em confronto com o princípio da livre iniciativa, busca compactar o capitalismo liberal-individualista frente aos princípios constitucionais socioambientais (RECH, MARIN, 2015, p. 131).

O Estado, na regulação do mercado, também deve trabalhar para que atuação dos particulares em livre concorrência de mercado também cumpram tais preceitos. Considerando o Estado como agente normativo e regulador da atividade econômica, o art. 174 da CR/88 (BRASIL, 1998), dispõe que é de seu exercício, de acordo com a lei, as funções: fiscalizar, incentivar e planejar, de maneira determinante para o setor público e indicativa para o setor privado. Freitas e Gomes (2010, p.255) entendem que se deve cobrar o Estado para desempenhar sua função, e nas mesmas proporções recebidas a iniciativa privada deve retribuir.

Da observação das diversas dimensões, uma existência digna pressupõe proteção ambiental e saudável, para que se proteja o ser humano, todas as formas de vida que integram o todo ecológico e, ainda, as futuras gerações. Qualquer exercício econômico atentatório, ao mínimo, existencial é ilegítimo constitucionalmente falando. Para tanto, busca-se uma compatibilização do capitalismo ecológico, da economia ecológica de mercado frente à livre-iniciativa, da autonomia e da propriedade privada (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, p. 216; 218).

Além disso, Derani entende que, com o intuito de “alargar o campo de trabalho do direito econômico, além de garantir a manutenção das bases naturais da produção, deve envolver-se com a melhoria da qualidade de vida [...] não se reduz a instrumento da economia ambiental” no que tange a normatização da utilização sustentável dos recursos naturais (1997, p. 116). Não é plausível dividir o desenvolvimento econômico e social dos Estados sem a essencial proteção sustentável do ambiente. O progresso e expansão ilimitados trazem graves consequências ambientais. Diante disso, todos os poderes, dentro de um Estado democrático de direito, devem voltar-se à proteção e à garantia desse direito social, pois está fortemente relacionado ao seu bom desenvolvimento.

Para tanto, em relação ao escopo do Estado e da proteção ambiental, Cirelli considera que a cidadania é imprescindível para construir um Estado Socioambiental de Direito “cujo escopo maior deve ser salvaguardar cada vez mais a dignidade de todas as formas de vida, o respeito à vida e à natureza, de forma a tornar a sociedade humana mais justa, despertando a consciência ambiental (2019, p. 129). Assim, incumbe ao Estado a obrigação de atuação nessa área com funções múltiplas a seu respeito, como garantir, por intermédio de suas competências, que esse preceito seja respeitado, normatizado, fiscalizado e também assegurar que suas próprias ações não sejam a ele atentatórias, considerando para tanto, a questão ecológica, que é central para a continuidade de existência da humanidade.

2.1 Regulação estatal e proteção do meio ambiente na perspectiva legal brasileira

Existe uma vasta legislação ambiental, e, a visão ecológica pressupõe novos paradigmas, uma nova hermenêutica. Tem-se a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981 que introduziu a discussão jurídica do meio ambiente e instituiu as diretrizes para orientar os governos na esfera nacional, estadual e municipal. Além do objetivo previsto no art. 2º, “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico (*sic*), aos interesses da

segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”, o inciso I do mesmo artigo, destaca a “ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”; já no seu art. 4º, inciso I, prevê que tal lei visará: “à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico” (BRASIL, 1981).

As questões ambientais ganharam relevância ante as problemáticas decorrentes do modelo de produção (capitalista/linear), baseado no uso e descarte, ao longo dos anos, impulsionando a ação do Estado e os instrumentos legais em âmbito nacional e internacional, como também:

[...] esta compreensão sistêmica de meio ambiente encontra-se inserida no ordenamento jurídico brasileiro, tanto nas definições de meio ambiente, degradação da qualidade ambiental e poluição, presentes na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81),²⁰ como na Constituição da República, que considera o meio ambiente como bem jurídico autônomo, de titularidade difusa e cuja proteção é indispensável ao respeito da dignidade da pessoa humana (LEITE; MOREIRA; ACHKAR, p. 8).

O aperfeiçoamento social, econômico e tecnológico seria em vão frente à ameaça a existência das espécies, inclusive a humana, decorrente da destruição da natureza (NARCISO; RODRIGUES, 2020, p. 45). Diante disso, estabelecer um novo paradigma de Estado com adjetivação tamanha não seria necessário ou justificável considerando-se “o conceito e projetos normativos do próprio Estado Democrático de Direito, que incorpora o elemento ambiental como signo antonomástico da indivisibilidade dos direitos, sem abandonar os compromissos básicos do constitucionalismo e da democracia” (SAMPAIO, MASCARENHAS, 2016, p. 16).

Considerando as atribuições e evolução do Estado e do direito constitucional ambiental, Narciso e Bernardi apontam que:

A proteção estatal é essencial para resguardar o equilíbrio ecológico, e o Estado enquanto garantidor, regulador e fiscalizador, pode ser responsabilizado por atuação omissa ou insuficiente. A visão constitucional do Direito Ambiental permite maior elucidação das questões ecológicas e o processo de mudança de paradigma do ambiental ao ecológico, demandam por um estado ecológico para garantia de cumprimento enquanto dever de resguardo. A evolução do direito ambiental para um direito ecológico é essencial, pois, o pensamento linear presente na aplicação prática, dificulta a visão interdisciplinar e complexa que permeiam a realidade da temática ambiental. A não observância prática de tais questões afeta os mais vulneráveis, e estes dependem do Estado de direito numa perspectiva ecológica para que os valores integrados da natureza sejam protegidos, resguardados e refletidos no repensar da sociedade, é preciso reinterpretação e implementação das normas na

aplicação do direito, que demandam por ampla transformação paradigmática e nos campos do conhecimento (2021, p. 51).

Portanto, o Estado é essencial para garantir direitos. A proteção das diversas formas existenciais depende de sua atuação e resguardo, e para tanto, é de suma importância a perspectiva ecológica, integrada e ampliada da natureza. Para a efetivação de direitos há necessidade de mudança de paradigmas e muitas vezes a legislação não abarca todas as vertentes, portanto, a questão da hermenêutica é essencial para reinterpretação da norma, e a economia circular possui princípios que auxiliam nessa transição, para integração da natureza de maneira ampla nos processos.

Assim, tem-se os pressupostos teóricos do Estado de Direito Ambiental têm em Kloepfer, o Estado de Direito Ecológico em prol do equilíbrio ecológico e, em Bosselmann, o avanço da matéria ante a crise ecológica vivenciada ao longo dos anos para se repensar as leis, que vem se vivenciando no intuito de repensar as hipóteses para proteção dos processos ecológicos (LEITE; SILVEIRA; BETTEGA, 2017, p. 167 e 169). Para Canotilho tanto o Estado quanto os operadores do setor público e do setor privado possuem a obrigação de:

[...]um agir *activo* e positivo na *protecção* do ambiente, qualquer que seja a forma jurídica dessa *actuação* (normativa, planeadora, executiva, judicial). Esta *protecção*, [...] vai muito para além da defesa contra simples perigos, antes exige particular dever de cuidado perante os riscos típicos da sociedade de risco. No seu conjunto, as dimensões jurídico-ambientais e jurídico-ecológicas permitem falar de um Estado de direito ambiental e ecológico. O Estado de direito, hoje, só é Estado de direito se for um Estado *protector* do ambiente e garantidor do direito ao ambiente; mas o Estado ambiental e ecológico só será Estado de direito se cumprir os deveres de juridicidade impostos à *actuação* dos poderes públicos.

[...] a juridicidade ambiental deve adequar-se às exigências de um Estado constitucional ecológico e de uma democracia sustentada[7]. A natureza de princípio conferida a muitas das normas estruturantes da Constituição ambiental – princípio do desenvolvimento sustentável, princípio do aproveitamento racional dos recursos, princípio da salvaguarda da capacidade de renovação e de estabilidade ecológica, princípio da solidariedade entre gerações – obrigará a uma metódica constitucional de concretização particularmente centrada nos critérios de ponderação e de *optimização* dos interesses ambientais e ecológicos (CANOTILHO, 2015, posição 408-421).

O Estado também passa por esta ecologização ao considerar que ele precisa proteger e garantir um direito ecológico, como também é um Estado constitucional ecológico, porque tem um dever jurídico relacionado a atuação do poder público e que implica na efetivação da proteção ambiental e ecológica. Nesse sentido, pautando-se no relatório global de Estado de direito ambiental (IUCN), o conceito deste Estado visa oferecer um arcabouço conceitual e político para dar força a implementação do direito ambiental de maneira sistemática e holística, e tal conceituação tem ganhado popularidade no mundo todo nos últimos anos como

uma maneira de dar vida às leis ambientais e para construção de um Estado de direito mais potente em toda a sociedade (2019, p. 8). Ressalta-se que “o Estado de Direito Ecológico é fundamental para consecução dos direitos, deveres e governança global para proteção, preservação e conservação da natureza” (ESTADO, 2017, p. 7), e da análise da declaração:

[...] fica patente que a regulação clássica do Estado de Direito não é suficiente e exige várias (*sic*) outros pressupostos, tais como: 1. Desenvolvimento e estabelecimento de regulamentações claras, rígidas, eficazes, executáveis e de políticas administrativamente eficientes, justas e inclusivas, buscando melhores níveis de qualidade ambiental; 2. Medidas visando o cumprimento efetivo e não demorado da lei e da política ambiental, incluindo instrumentos criminais, civis, administrativos e demais; 3. Regras efetivas de acesso, participação e informação no processo de decisão e ao judiciário; 4. Monitoramento, relatório e avaliação Ambiental como instrumentos sistêmicos, integrativos e que evitem a corrupção (ESTADO, 2017, p. 7).

Faz-se necessário que o Estado desenvolva uma mudança paradigmática em comprometimento com o resguardo do equilíbrio ecológico para as presentes e para as futuras gerações, visando a efetivação de tais direitos por meio de uma visão inovadora de “um novo modelo de Estado de Direito; um Estado socioambiental, em que a matriz de efetivação dos direitos fundamentais está determinada de forma muito mais adequada e eficiente aos novos anseios” (MASCARENHAS, 2016, p. 14). O Estado precisa atuar a fim de que o princípio constitucional do meio ambiente ecologicamente equilibrado seja efetivado para as presentes e futuras gerações tendo em vista os valores e princípios ecológicos que pressupõem uma racionalidade garantista fundamental constitucional.

Diante disso, Para Ayala e Coelho, um direito que não direciona o olhar para a natureza seria um direito ecologicamente insensível:

A noção ecológica para um Estado Constitucional, nesse sentido, parte de um Estado estruturado sob a consideração de valores e objetivos que definem a complexidade dos processos sociais na pós-modernidade *a partir de um imperativo de proteção ecológica*. Nesta pesquisa considera-se que esse *imperativo de proteção ecológica* identificaria um *direito ecologicamente sensível*. Trata-se de um modelo jurídico que se encontra fundamentado em uma abordagem ecológica para os direitos, e que necessariamente deve ser orientado pela ciência dos sistemas terrestres (2020, p. 138) (grifos do original).

Assim, observa-se que não se trata apenas de ecologia, mas, de um modelo jurídico que por meio da ecologia do direito considera os valores, princípios e objetivos para trazer esta interpretação ecológica aos direitos e que encontra nas ciências da terra a sua orientação, sem o qual não seria possível trabalhar estes direitos. Além disso, é preciso exercer a

competência comum de maneira estratégica e eficiente, conforme o disposto no art. 3º, incisos I e IV da Lei Complementar 140/2011:

Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, no exercício da competência comum a que se refere esta Lei Complementar:

I - proteger, defender e conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo gestão descentralizada, democrática e eficiente;

[...]

IV - garantir a uniformidade da política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais (BRASIL, 2011).

Diante disso, Narciso e Rodrigues apontam que “novas perspectivas precisam ser exploradas em caráter multidisciplinar e antecipadas cientificamente em cooperação com o poder estatal para que políticas sejam adotadas visando à proteção e observação das causas e não apenas das consequências ambientais” (2020, p. 56). É preciso observar que “trata-se da responsabilidade compartilhada pela preservação do ambiente e dessa forma entende-se que o Estado poderá ser responsabilizado pela falta no exercício do seu controle técnico, desta maneira deverá cumprir a sua função de dever de cuidado de modo geral” (NARCISO; BORIN, 2016, p. 124). A obrigação de cuidado, dessa maneira, para com o ambiente, deve nortear todas as decisões do Estado e da sociedade, e o desenvolvimento social não pode macular essas premissas de nenhuma maneira, pois tal afirmação é essencial à qualidade e à existência das diversas formas de vida, em harmonia com a vida humana.

E ainda, Derani alerta para a existência de “um grau ótimo de atuação do Estado, que depois de ultrapassado, torna-o uma máquina pesada e ineficiente, com uma burocracia que concorre com o desenvolvimento da produção” (1997, p. 110), assim:

O Estado depara-se com as peculiaridades dos problemas ambientais, sem poder honrar, com plena eficiência sua atribuição de organizador e direcionador de atividades no campo da proteção do meio ambiente. Sua ação é limitada pelos seguintes pontos precisamente assinalados por Frank Beckenbach: a globalidade dos problemas ecológicos e seu efeito na base de reprodução social: o caráter social e cultural da crise ecológica: o caráter inédito, irreversível e de impossível repetição dos experimentos ecológicosTM: o caráter histórico mundial que tomou a crise ambiental (1997, p. 110).

O equilíbrio também deve estar presente na atuação estatal frente aos desafios relacionados aos problemas ecológicos, buscando-se a cooperação entre os entes estatais e o poder público, já que, é preciso dar efetividade e celeridade para os processos. Entretanto, como a crise socioambiental possui diversas facetas e existem diferenças regionais e locais, há

que se considerar estratégias para que exerça suas funções, promova e garanta os direitos ecológicos.

Esta preocupação com a prestação estatal, enquanto facilitador da efetivação de direitos sem violação da vida da pessoa, perpassa por vieses jurídicos que visam atender ao valor intrínseco do ser humano, dentre eles o direito à saúde, considerando que:

[...] a garantia de saúde pressupõe diversas outras implementações pelo poder público, há que se considerar ainda a disposição de água, ar e alimentos de qualidade, e a proteção ecológica pelo Estado é essencial para efetivação desses direitos em prol da vida, para tanto, faz-se necessário romper com alguns conceitos e visualizar a vertente do direito ecológico, como também a adoção de medidas alternativas, como por exemplo, a economia circular, para auxiliar nos processos de diminuição de resíduos e reaproveitamento nos ciclos, inclusive para auxiliar a segurança alimentar.

[...]

A responsabilidade do Estado para proteção da saúde, necessita de uma visão ecológica, pois, sem um ambiente saudável e de qualidade, automaticamente, não é possível assegurar a saúde, conseqüentemente o direito à vida é afetado e o resguardo a dignidade da pessoa humana não é garantido (SCARSI, 2021, p. 428-429).

O direito à saúde está previsto no art. 196 da Constituição (BRASIL, 1988) e é um dever do Estado sua promoção, proteção e recuperação, para tanto, é preciso considerar a dimensão ecológica, pois, sem a garantia de um meio ambiente equilibrado, sadio e a mitigação dos problemas ambientais, a saúde é afetada, colocando em risco o direito à vida e a dignidade humana, amparados pela Constituição. Entretanto, é possível a responsabilização coletiva, ao se considerar o disposto no artigo 225 da Constituição da República:

[...] para preservar e reparar o dano ambiental está constitucionalmente prevista a responsabilidade do Estado, já que a Constituição Federal elege o Poder Público como responsável pela preservação do meio ambiente. O Poder Público tem a obrigação de tutelar (resguardar) o ambiente contra qualquer forma de agressão ou degradação. Nesse sentido é que o Estado pode ser responsabilizado por danos ocasionados ao ambiente, seja por sua atuação comissiva ou omissiva. Até mesmo, solidariamente, por danos causados por terceiros, o Estado pode ser responsabilizado, visto que tem ele o dever de fiscalizar a atividade de terceiros que sejam nocivas ao meio ambiente, podendo exercer o seu direito de regresso em relação ao agente causador direto do prejuízo (ROCHA; ROCHA, 2017, p. 10).

O Estado, portanto, além de organizador, exerce a função de regulador, garantidor e fiscalizador. Assim, poderá ser responsabilizado quando a sua atuação for omissa ou insuficiente, incumbindo a ele a proteção e a garantia do equilíbrio ecológico, juntamente com a coletividade. Neste sentido, o Estado é responsável pela organização e promoção de instrumentos jurídicos que conduzem a ordem social e econômica em prol da proteção do

meio ambiente, junto ao poder público e à sociedade. Apesar da necessidade de trabalhar mais a atuação conjunta dos atores envolvidos, o processo de ecologização do Estado tem ganhado espaço e precisa moldar as ações em prol do meio ambiente e seu equilíbrio.

2.2 Direito contemporâneo de adequação: princípio da sustentabilidade e da responsabilidade como norteadores para superação da crise

A atuação estatal pautada no direito ecológico e em prol do equilíbrio ecológico deve considerar as necessidades do direito contemporâneo de adequação e resguardo integrativo dos direitos. Para tanto, é preciso ancorar-se em princípios ao criar mecanismos para enfrentamento da crise socioambiental, pois, ela se intensifica a cada nova circunstância fática e que coloca em risco os direitos e a sobrevivência de todas as formas de vida, presentes e vindouras.

Canotilho, entende que o princípio da sustentabilidade abrange intrinsecamente perspectivas importantes para aderir a novos planos diretivos que propiciem o verdadeiro Estado de direito ambiental, já que:

Tal como outros princípios estruturantes do Estado Constitucional – democracia, liberdade, juridicidade, igualdade – o princípio da sustentabilidade é um *princípio aberto* carecido de concretização conformadora e que não transporta soluções prontas, vivendo de ponderações e de decisões problemáticas. É possível, porém, recortar, desde logo, o *imperativo categórico* que está na gênese do princípio da sustentabilidade e, se se preferir, da evolução sustentável: os humanos devem organizar os seus comportamentos e ações de forma a não viverem: (i) à custa da natureza; (ii) à custa de outros seres humanos; (iii) à custa de outras nações; (iiii) à custa de outras gerações. Em termos mais jurídico-políticos, dir-se-á que o princípio da sustentabilidade transporta três dimensões básicas: (1) a *sustentabilidade interestatal*, impondo a equidade entre países pobres e países ricos; (2) a *sustentabilidade geracional* que aponta para a equidade entre diferentes grupos etários da mesma geração (exemplo: jovem e velho); (3) a *sustentabilidade intergeracional* impositiva da equidade entre pessoas vivas no presente e pessoas que nascerão no futuro (grifos do original) (2010, p. 8-9).

A sustentabilidade em seus diversos aspectos pressupõe um olhar integrado, pois, não está determinada, antes possui diversas relações e maneiras de ser interpretada, em matéria jurídica possui relação interestatal, geracional e intergeracional, no sentido de buscar um equilíbrio entre as diferenças quanto ao desenvolvimento dos países, diferenças etárias em uma geração e as presentes e futuras gerações, e que impactam na proteção do ambiente.

Já o princípio da reponsabilidade, previsto no artigo 225, § 3º da CR/88 (BRASIL, 1988) dispõe que: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão

os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”, desse modo, para além das sanções é preciso ainda promover um agir ecologicamente responsável.

Assim, Cirelli dispõe que, ao se conscientizar, em referência ao princípio da responsabilidade, “traz à tona o debate acerca das catástrofes (momento em que se abrem os horizontes) e outros fenômenos da contemporaneidade, como a eugenia liberal, obsolescência programada, hedonismo do consumo, entre outros” (2019, p. 136). Tudo, assim, tem uma obsolescência programada, como também, as pessoas se tornando mercadorias. Vive-se em melancolia: embora se tenha uma infinidade de conexões, elas não se engatam em coisa alguma. Conectados na rede e desconectados da vida real, as pesquisas demonstram que a maioria das pessoas vive desconectada. E para Bauman, a melancolia representa a aflição genérica do consumidor. Distúrbio entre o que é preciso, uma obrigação e a compulsão de escolher (2008, p. 58).

A obsolescência programa é um grande problema a ser enfrentado e que precisa ser combatido por meio da mudança nos processos de planejamento dos produtos e no seu desenho, adicionando a outros aspectos, por meio de inovação, a possibilidade de dar ao produto um maior valor agregado, maior durabilidade e possibilitando o reparo, assim haverá menor exploração dos recursos. Schumpeter destaca que “o progresso econômico tende a se tornar despersonalizado e automatizado. As juntas e comissões tendem a substituir a ação individual” (1961, p. 167), desse modo, o pensamento coletivo torna-se essencial ao desenvolver alternativas que estejam imbricadas a um propósito em expansão.

E ainda, para Bauman, tem o problema do consumismo, que é um atributo da sociedade pela capacidade profundamente individual de querer, desejar; é marcado por mudanças sociais, dinâmica entre ser e estar do ser humano no mundo, ligado à sociedade, à cultura e à historicidade, as mudanças significativas e drásticas na maneira de produzir na sociedade e à relação do homem e o mundo: a economia só existe porque o ser humano necessita satisfazer seus desejos e necessidades além do básico. Na sociedade dos consumidores, o desejo é o principal atrativo do sistema, novas necessidades, satisfação dos desejos por meio dos objetos, compra de bens e consumo em alta velocidade, e nessa modernidade líquida: sociedade de consumidores, desejos e anseios das pessoas, crescentes e intensos, instabilidade e insaciabilidade fomentam a cultura do agora, você realiza um desejo e tem três outros novos. Enquanto a Sociedade de produtores “diz tente novamente com mais dedicação”, para a sociedade consumista se falhou já abandona, não são melhoradas para nova

utilização. Coloca ainda que consumir é “investir na afiliação social de si próprio, o que, numa sociedade de consumidores, traduz-se em “vendabilidade” (BAUMAN, 2008, p. 45).

Diante disso, tem-se ainda a diferença entre consumismo e consumo para o autor, enquanto o primeiro relaciona-se às necessidades para além do básico, o segundo refere-se às necessidades básicas do ser humano (BAUMAN, 2008, p. 45). A problemática do consumismo é evidente e preocupante, tendo em vista que existem questões emocionais que contribuem para um maior acúmulo de produtos, como também há a facilidade de disposição e aquisição pela internet e que além disso, geram uma grande quantidade de resíduos para manter a integridade de alguns produtos.

O consumo gera um grande volume e descarte de resíduos, porém, é preciso repensar desde o início da cadeia produtiva para uma revolução. O panorama dos resíduos sólidos no Brasil registrou que o Sudeste continua sendo a região que mais gera resíduos, sendo 50% do total gerado, e ainda:

Os dados apurados mostram que a geração de RSU no país sofreu influência direta da pandemia da COVID-19 durante o ano de 2020, tendo alcançado um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas, ou 225.965 toneladas diárias. Com isso, cada brasileiro gerou, em média, 1,07 kg de resíduo por dia. Como já mencionado, uma possível razão para esse aumento expressivo foram as novas dinâmicas sociais que, em boa parte, foram quase que totalmente transferidas para as residências, visto que o consumo em restaurantes foi substituído pelo delivery e os demais descartes diários de resíduos passaram a acontecer nas residências (ABRELPE, 2021 p, 16).

Além da coleta e venda de 354 mil toneladas de resíduos secos recicláveis, o equivalente em termo de CO₂ contribuíram para a:

[...] redução de 174 mil toneladas de CO₂eq. em relação aos materiais virgens que deixaram de ser retirados do meio ambiente para produção de novos produtos (87% do potencial). Além disso, caso essas embalagens tivessem sido dispostas em aterros sanitários, controlados ou lixões, teriam emitido 22.620 toneladas de CO₂eq, o que representa uma redução de 13% do total de emissões evitado (ABRELPE, 2021, p. 39).

Os números trazem dados que permitem a adoção de medidas e estratégias para que as ações sejam direcionadas, como também para extinguir planos que já não estão funcionando, desse modo, é preciso avaliar ainda, os impactos que os problemas ambientais decorrentes da interação humana com o meio ambiente têm trazido para agravar ainda mais a questão dos resíduos. Para Iwanicki e Zamboni a análise gravimétrica é aplicada para buscar o conhecimento da real composição da massa de resíduos, “com o objetivo de planejamento

mostrando-se uma análise fundamental para conhecer e monitorar os resíduos para os quais se deve planejar e/ou gerenciar, uma vez que sua composição apresenta variações em função das características de cada município e/ou região” (2020, p. 87). Vários municípios brasileiros ainda não fazem esta análise gravimétrica, ou não tornam estes dados disponíveis, portanto, os dados não apresentam 100% dos resultados, por isso alguns estados não constam na avaliação (2020, p. 87) (anexo 1).

Entretanto, estes dados são essenciais para o planejamento “de políticas públicas, estratégias e soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada preconizada pela PNRS, levando-se em consideração as melhores alternativas disponíveis e aplicáveis, de acordo com os tipos e quantidades de resíduos existentes” (PLANARES, 2022, p. 18). A análise de tais dados é imprescindível para apresentar melhores contribuições e possibilitar o avanço dos direitos sociais ao se analisar a destinação destes resíduos, planejar políticas públicas e ações para mitigação das desigualdades, já que, as populações mais carentes, são afetadas pela problemática dos resíduos.

Pensando em ações práticas, na COP26 o representante da ABREE (Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos), em parte da sua fala disse sobre o início do movimento nacional do descarte consciente e destacou a importância da logística reversa, que faz parte da EC. Disse também que dentro da EC a economia colaborativa é fundamental para integração dos atores. Citou a ex-ministra do meio ambiente da Holanda (Jacqueline Cramer) que em seu novo livro, ao considerar o desafio para construção de iniciativas circulares por meio de novas formas de cooperação, fala dos *transition brokers*, ou seja, intermediários que possam auxiliar e alinhar as partes interessadas relevantes (MAURÍCIO, 2021). O avanço dos debates oportuniza a celeridade da transição e alcança mais interessados para que possam contribuir com a mudança de atuação e auxilie a mudança de pensamento, possibilitando que as alternativas circulares possam ser conhecidas e implementadas, pois, já estão ocorrendo em outras localidades e é preciso o incentivo dos representantes para evidenciar e trabalhar a importância e urgência da circularidade.

Além disso, considerando que o desenvolvimento sustentável visa o equilíbrio entre economia, sociedade e ambiente, o Banco mundial na publicação, “Preenchendo a lacuna na gestão de resíduos sólidos: requisitos de governança para resultados” (2021, p. 180), destaca que a aplicação de estratégias circulares com foco na prevenção de resíduos, na reutilização e na reciclagem também têm a capacidade de gerar reduções substanciais nas emissões de gases do efeito estufa. Se aplicado aos quatro principais materiais industriais, cimento, aço, plástico e alumínio, as estratégias de economia circular poderiam ajudar a reduzir as emissões em 40

por cento em 2050; e aplicado ao sistema alimentar, uma redução de 49 por cento poderia ser alcançada.

Um exemplo a ser considerado também é o Direito ao Reparo que tem se desenvolvido na Europa, tendo em vista que:

Uma melhor concepção pode tornar os produtos mais duráveis ou mais fáceis de reparar, modernizar ou refabricar. Pode ajudar as empresas de reciclagem na desmontagem dos produtos, com vista à recuperação de materiais e componentes valiosos. Globalmente, pode ajudar a poupar recursos preciosos. No entanto, os atuais sinais de mercado revelam-se insuficientes para este efeito, sobretudo porque os interesses de produtores, utilizadores e operadores de instalações de reciclagem não estão sincronizados. É, pois, essencial dar incentivos para uma melhor concepção dos produtos, preservando, ao mesmo tempo, o mercado único e a concorrência e possibilitando a inovação.

Os produtos elétricos e eletrónicos têm particular relevância neste contexto. A sua reparabilidade pode ser importante para os consumidores, além de que pode haver neles materiais valiosos cuja reciclagem deve ser facilitada (por exemplo, elementos químicos, como algumas terras raras, presentes em dispositivos eletrónicos). (EUROPEIA, 2015).

A discussão sobre o direito ao reparo é essencial. Conforme observado, é imprescindível que este seja incentivado, tanto para economia de recursos, quanto para inovação por meio de novos modelos de negócio, promovendo o emprego e renda, beneficiando a todos: empresas, usuários e meio ambiente.

Além disso, a consciência ecológica para selecionar um produto ou serviço é determinante para o consumidor na atualidade, impactando novos hábitos de consumo, impactando no repensar dos modelos de negócio dotados de valor ecológico, observando a legislação para conservação da natureza, visando à sustentabilidade econômica e social. Estas atitudes, conseqüentemente, geram também um valor ecológico comportamental, de maneira ética para soluções inovadoras, em uma espiral contínua ecológica, social e econômica.

Visualiza-se oportunamente que “Esses novos consumidores oferecem oportunidades fantásticas para as empresas, e a próxima revolução industrial já está a caminho, com as tecnologias digitais em vias de transformação de muitos produtos* e setores de atividade” (WEETMAN, 2019, p. 30). A busca por produtos e materiais sustentáveis tende a crescer, o amparo legal deve contribuir para que cada vez mais os processos se tornem ecologizados, a lei já trabalha a importância do equilíbrio ecológico e é dever do Estado em conjunto com a coletividade promover ações positivas que possam garantir este princípio.

Cenários de turbulências diversas mostram-se propícios ao reconhecimento da importância do meio ambiente, porém “Quando se trata de direitos da natureza, não significa a atribuição de igual consideração ou equivalência entre natureza e ser humano. E mais, a

forma como tais direitos serão implementados depende do modo como foi realizada, constitucionalmente, tal atribuição” (CANOTILHO; LEITE, 2015, posição 8738-8740). Verifica-se, assim, a necessidade do “Estado melhor se organizar e facilitar o acesso aos canais de participação, de gestão e de decisão dos problemas e dos impactos oriundos da irresponsabilidade política no controle de processos econômicos de exploração inconseqüente (*sic*) dos recursos naturais em escala planetária” (LEITE; MOREIRA; ACHKAR, p. 6). Em decorrência desse fato a questão da discussão a respeito de sua origem e causa, ganharam força. Além disso, a crise decorrente da pandemia levantou a discussão acerca da necessidade do controle legal a respeito da intervenção humana no meio ambiente.

Conforme ensinamentos de Oliveira (1990, p. 39) “a obrigatoriedade da transparência dos atos do Poder Público tornou óbvio o comportamento de toda a coletividade, posto que a ninguém é permitido alegar o desconhecimento da lei ou de qualquer ato que seja público [...]”, uma vez que, implica na ação de todos em face dos problemas ambientais, os cidadãos deverão, diretamente ou através de grupos, informar-se para que possam participar de decisões e, conseqüentemente, exercer uma influência sobre o desenvolvimento de seu país, cabe ao projeto e a equipe técnica elaborar um estudo, mas cabe ao Estado controlar e fiscalizar as atividades e defender o direito da coletividade de meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Como já brevemente mencionado, a Constituição Federal no seu artigo 225 destaca as obrigações ante ao meio ambiente, pois, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e para as futuras gerações” (BRASIL, 1988). O Estado aos instituir formas de controle por meio de leis regulamentadoras, tem como principais instrumentos a Constituição Federal e a Política Nacional do Meio Ambiente, diante disso:

Na medida em que uma postura fundamentalista, incompatível com a complexidade dos problemas enfrentados contemporaneamente, deva ser refutada, ainda mais quando se objetiva compatibilizar a tutela dos direitos ecológicos com outros bens jurídicos constitucionais, assume destaque, como diretriz para a solução dos casos concretos, o princípio da proporcionalidade, o que, somado a uma interpretação adequada (proporcional e razoável) dos princípios e deveres de precaução¹⁰¹ e prevenção, se revela essencial para uma atuação correta do Poder Judiciário no campo da governança ecológica. Nessa perspectiva, há que partir da premissa de que deve prevalecer a proteção ecológica quando a ação degradadora combatida comprometa ou coloque em risco o âmbito de proteção da dignidade humana e as bases naturais indispensáveis para o equilíbrio ecológico em geral (SARLET, FENSTERSEIFER, 2019).

A proteção ecológica dos direitos deve ser garantida, em especial, quando macular a dignidade humana e o equilíbrio ecológico, portanto, o Estado tem o dever de contribuir para que haja este resguardo, como também, deve atuar para que sejam promovidas as ações necessárias para regulamentação e fiscalização. Faz-se necessário, desta maneira, analisar e regulamentar, de maneira expressa, determinadas temáticas, para auxiliar o andamento das pautas atuais, a fim de que o gestor público encaminhe e amplie o campo das temáticas.

Além do mais, mediante a explicação do ministro Benjamin “a interpretação da norma reflete muito do que se colhe da realidade cultural, incubadora dos nossos valores éticos” (CANOTILHO; LEITE, 2015, posição 2271). Conforme explicam Sarlet e Fensterseifer (2019, posição 15846):

O entendimento do STJ, estabelecido antes mesmo da previsão referida anteriormente do art. 1.228, § 1º, do Código Civil de 2002, que passou a reconhecer uma *função ecológica* inerente ao regime jurídico da propriedade, foi construído com base em uma *interpretação sistemática* do regime jurídico ambiental, notadamente das disposições normativas verificadas na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), por força do seu art. 14, § 1º, e no art. 225 da CF/1988. O caso em análise revela a importância de uma hermenêutica e interpretação sistemática da legislação ambiental, como forma eficaz de o Poder Judiciário exercer o papel que lhe foi atribuído constitucionalmente como guardião do direito-dever fundamental ao ambiente, para as presentes e futuras gerações, sob a forma de uma *governança judicial ecológica* (grifos do original).

E ainda, Ayala destaca que conforme previsto no art. 225 da Constituição, viver em uma sociedade de risco ante ao princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado pressupõe compreender socialmente o futuro, tendo em vista que, “a promessa do futuro evoca a atribuição de deveres, a imposição de obrigações e o exercício de responsabilidades entre todos os membros da sociedade e do Estado, em um modelo ético de compromisso” (2003, *apud*, BENJAMIN, 2015, posição 4099-4100). A consideração de que as gerações futuras, de todas as formas de vida, dependem da atuação da geração presente, impõe uma carga grande de responsabilidade, em especial ao se considerar que eventos extremos que estavam previstos para anos à frente, já estão ocorrendo.

Assim, há também uma necessidade urgente de mudanças de paradigmas, mudanças comportamentais e estatais para que se consiga mitigação dos efeitos nocivos e retome-se o equilíbrio ecológico. Desse modo, para Narciso e Bernardi:

A relação entre órgãos regulamentadores e executores, a falta de engajamento e a falta de acesso à informação correta são fatores limitantes para eficiência das normas e formulação de políticas públicas ao considerar temáticas ambientais em discussão

tais como: economia circular, mudanças climáticas, aquecimento global, etc. (2021, p. 50).

No intuito de informar para progredir a consciência ecológica, visualiza-se que “Vários dispositivos da Lei de Acesso à Informação têm grande potencial de aplicação no tocante à informação ambiental, como à informação sobre as atividades exercidas pelos órgãos ambientais, a implementação de projetos e obras realizadas pelo poder público” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2019, posição 14533), lei nº 12.527/2011 (BRASIL). A articulação entre a legislação e os órgãos reguladores e executores é essencial para o avanço de medidas ambientais que além de proteção ao meio ambiente, promovam a consciência ecológica, e por vezes, a interpretação legal, ou a norma posta, não consegue abarcar determinadas temáticas, como por exemplo, aquecimento global, mudanças climáticas e a economia circular (proposta neste trabalho), precisando de agendas e marco legal próprio.

2.3 Agenda 2030, ecologização e proteção de direitos transindividuais ambientais em uma perspectiva solidária

O direito contemporâneo demanda por adequação e a busca por um desenvolvimento sustentável está interligada a Agenda 2030 e em como ela está, em sua integridade, repleta de uma perspectiva ecológica que entende o meio ambiente como direito transindividual e que precisa de uma perspectiva solidária social e estatal para se estabelecer. Para Canotilho (2015) o princípio da solidariedade entre as gerações pressupõe uma obrigação constitucional concretizadora, que particularmente centra-se em critérios de ponderação e otimização dos interesses ecológicos e ambientais.

Em uma sociedade com elevada desigualdade, “a Solidariedade, enquanto objetivo da República Federativa do Brasil, estabelece a obrigação do Estado em implantar políticas públicas a fim de minimizar as desigualdades favorecendo a inclusão social e a concretização dos direitos fundamentais sociais” (TRANNIN; COSTA; PINTO, 2015, p. 130). Como também a declaração de Estocolmo (ONU, 1972), fortaleceu o princípio da solidariedade, ao prever a obrigatoriedade de aplicação de medidas assecuratórias ao interesse das futuras gerações.

Desde o relatório *Brundtland* (1987), ao se discutir sobre desenvolvimento sustentável que objetiva o atendimento das necessidades da presente geração sem comprometer as gerações futuras, os diálogos e agendas buscam alternativas para promovê-lo. Assim, Padilha destaca que:

A proposta constitucional brasileira, de elevar à qualidade de direito fundamental o direito ao meio ambiente, sugere um novo paradigma, o da sustentabilidade ambiental, na medida em que adota um modelo de produção que, embora baseado na livre iniciativa, na livre concorrência e na apropriação privada de bens, estabelece como um dos seus princípios a defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado (art. 170, inc. VI), e ao estabelecer a convivência da ordem econômica com a defesa e preservação do meio ambiente, por consequência propôs uma juridicidade constitucional ambiental centrada na proposta de um “desenvolvimento sustentável” (2015 , p. 3).

A Agenda 2030 da ONU é um plano global, que foi assinado pelo Brasil e possui 169 metas e 17 objetivos de desenvolvimento sustentável que visam “acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade” (ONU, 2015). Entretanto, o V Relatório Luz (2022), que apresenta um panorama amplo de implementação dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, traz números percentuais altos de retrocessos ou progresso insuficiente quanto às políticas ambientais no Brasil. Há que se considerar também que o Brasil apresentou uma nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, 2022) que aponta mais retrocesso ante ao compromisso climático, não sendo suficientemente ambiciosa ao se comparar com os compromissos de outros países. Assim, é preciso repensar urgentemente o sistema econômico e considerar as alternativas circulares para auxiliar o desenvolvimento sustentável.

Além do prejuízo pelo retrocesso das políticas ambientais, sem uma atuação estatal suficiente não é possível concretizar os objetivos e metas dispostos nos objetivos do desenvolvimento sustentável e prejudicam uma série de setores, tendo em vista que, há uma diversidade de questões que dependem uma das outras. Wedy explica que o desenvolvimento sustentável precisa acrescentar algumas considerações como: “permitir o desenvolvimento humano em todos os campos: da educação; da saúde; do pleno emprego; da renda adequada [...] e bem distribuída; das liberdades políticas; civis e da exclusão de toda e qualquer forma de discriminação inconstitucional” (2018, p. 83), como também, permitir que o crescimento econômico não esgote o atual meio ambiente em garantia ao princípio da dignidade humana das presentes e futuras gerações de maneira harmônica, utilizando ponderadamente os recursos sem desrespeitar os outros seres vivos, considerando o antropocentrismo alargado, o ecocentrismo e a justiça ambiental, ético defensável e universalizável (2018, p. 183).

Dentre os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, vários deles tem relação estreita com o tema. Entretanto, em se tratando da economia circular o objetivo 9 (construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e

fomentar a inovação) e o objetivo 12 (produção e consumo responsáveis) são os que mais se destacam em se tratando de acelerar a transição circular.

O objetivo 12 (ONU, 2015), especialmente, possui diversas metas elencadas com previsão de alcance até 2030, para que padrões de produção e consumo sustentáveis sejam assegurados. Assim, a implementação do Plano Decenal de Programas nesses padrões, precisa da tomada de medidas de todos os países, visando ao alcance de gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais, reduzindo pela metade o desperdício alimentar, tanto no varejo quanto do consumidor, como também, em todo o ciclo produtivo e de abastecimento, inclusive no pós colheita. Além disso, conseguir o manejo ambientalmente saudável de produtos químicos e resíduos em geral, considerando todo o ciclo de vida, seguindo as normas e acordos internacionais, para que haja redução da liberação destes no ar, solo, água, minimizando os impactos negativos para a saúde humana e o meio ambiente. E ainda, para alcançar a redução substancial da geração de resíduos, é preciso considerar a prevenção, redução, reciclagem e reuso, incentivando as empresas, em especial as grandes e transnacionais, para adoção de práticas sustentáveis e integração de informações em relatórios de sustentabilidade. Pensando no Estado enquanto um grande consumidor, é preciso:

12.7 Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais 12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza 12.a Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo 12.b Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais 12.c Racionalizar subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis, que encorajam o consumo exagerado, eliminando as distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, inclusive por meio da reestruturação fiscal e a eliminação gradual desses subsídios prejudiciais, caso existam, para refletir os seus impactos ambientais, tendo plenamente em conta as necessidades específicas e condições dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos sobre o seu desenvolvimento de uma forma que proteja os pobres e as comunidades afetadas (ONU, 2015).

Percebe-se que há uma grande quantidade de desafios a serem superados, já que, as questões ambientais não estão recebendo a atenção que necessitam, diante disso, é preciso repensar as medidas e planejamento para concretização destas metas e objetivos e que podem ser auxiliadas pelos princípios da circularidade. A título de exemplo, a Comissão Europeia propondo-se a alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável destaca a necessidade de adoção de estratégias planejadas para dar andamento à transição circular, pois:

A ação relativa à economia circular está, pois, estreitamente relacionada com [...] crescimento e emprego, agenda de investimento, clima e energia, agenda social e inovação industrial, bem como com os esforços à escala mundial a favor do desenvolvimento sustentável.

[...]

A economia circular terá também de se desenvolver à escala mundial: uma crescente coerência de políticas na ação interna e externa da UE neste domínio terá caráter de reforço mútuo e será essencial para concretizar compromissos internacionais assumidos pela União e pelos seus Estados Membros, nomeadamente a Agenda 2030 da ONU para o desenvolvimento sustentável e a Aliança do G7 sobre eficiência dos recursos. (EUROPEIA, 2015).

Além disso, pensando em inclusão social, há necessidade de planejamento de estratégias para que se atinja padrões sustentáveis de produção e consumo e auxilie na garantia de vida digna ao possibilitar renda e emprego por meio da circularidade e novos processos sustentáveis. A regulamentação é essencial para que isso aconteça, pode-se exemplificar a legislação do Estado do Paraná, que por intermédio do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná, de maneira pioneira inovou ao inserir expressamente o termo economia circular em suas estratégias, conforme disposto na Lei nº 20.607 de 10 de Junho de 2021, artigo 7º, inciso V: “a adoção, o fortalecimento e a expansão da logística reversa de resíduos pós-consumo e a economia circular” (PARANÁ, 2021).

Apesar de não trazer expresso o termo economia circular, no dia 13 de Abril de 2022 foi aprovado o novo Plano Nacional de Resíduos Sólidos pelo decreto 11.043 (BRASIL, 2022), no intuito de guiar todos os setores relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos. Ele impulsiona a reciclagem de resíduos de construção, a reciclagem de materiais em geral, dispõe sobre empregos verdes, para cumprir compromissos e acordos internacionais em prol da redução de gases do efeito estufa, traz metas para serem revisadas a cada quatro anos e a Lei 11.445 (BRASIL, 2007) traz o prazo de 10 anos para revisão, sendo os municípios fundamentais para que o plano ocorra e onde o serviço tem que acontecer.

Além disso, o novo decreto nº 11.044 de 13 de abril de 2022 (BRASIL), criou o programa Recicla+, regulamentando o mercado de Certificado de Crédito de Reciclagem, com o intuito de gerar renda extra e maior compensação ambiental, para Freitas *et al.*:

[...] o uso de créditos oferece uma solução eficiente e econômica para adequação à lei e para os catadores, uma importante fonte adicional de renda, agregando valor a suas atividades. Além disso, a existência do crédito ampliava a gama da coleta por incentivar os catadores a coletar mesmo os resíduos de baixo valor de venda (atualmente, apenas produtos com alto valor de matéria-prima são coletados, como as latinhas de alumínio) (2017, p. 108).

O programa Recicla+ possui diversos objetivos para aperfeiçoar a implementação e operacionalização da logística, promover ganhos em escala, visando não geração e redução de resíduos, aproveitamento e direcionamento para sua cadeia produtiva ou recuperação energética, desenvolvimento de estratégias sustentáveis, uso de insumos com impacto ambiental menor, incentivo do uso de materiais recicláveis no desenvolvimento, produção e uso, como também a utilização de embalagens e produtos com maior reciclabilidade (art. 3º e incisos) (BRASIL, 2022).

Entretanto, o Movimento Nacional dos Catadores (MNCR) lançaram um posicionamento crítico ao decreto, tendo em vista que, ainda que seja a categoria que promove a inclusão social e produtiva por coletarem 90% do que é reciclado no país, não tem sido prioridade a gestão da coleta seletiva solidária e consideraram que o decreto traz pontos negativos à categoria prejudicando o avanço da logística reversa de embalagens em geral, dentre elas, dificulta a implementação da logística reversa de embalagem e descaracteriza a participação dos catadores para correta destinação das embalagens (MNCR, 2022). Visualiza-se que na prática o decreto dificulta a categoria de maior importância para a logística reversa no país, há que se levar em consideração que o prejuízo para a categoria pode impactar na destinação final de embalagens, caso não seja reavaliada a situação em conjunto e que integre o movimento.

Outrossim, uma pesquisa do CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem), constatou que 10,56% dos catadores ganham menos que um salário mínimo, 25,50% das organizações de catadores não possui vínculo com o poder público e 53,33% das que por ele são auxiliadas, não tem repasse financeiro, 56,47% são apoiadas por programas de logística reversa e 50,82% emitem nota fiscal (2020, p. 19, 21-22). Inclusive o novo decreto passa a exigir, além da nota fiscal, o certificado de destinação final dos resíduos, porém, aproximadamente 10% das organizações fazem diretamente com a indústria as operações de venda, obstaculizando que as organizações de catadores participem no sistema de logística reversa em geral (MNCR, 2022).

Além do mais, considerando que a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010 tem por objetivo principal regulação da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos, recentemente diversos decretos que a regulamentava foram revogados, passando a vigorar o decreto 10.936 de 12 de janeiro de 2022. Dentre outras mudanças que serão apresentadas, o novo decreto, no art. 65 dispõe sobre a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para microempresas e empresas de pequeno porte por formulário no Sinir (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos

Resíduos Sólidos) (BRASIL, 2022). Ressalta-se as diferenças entre gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, pois:

[...] o conceito de gestão é mais amplo e abrange todos os resíduos sólidos gerados em determinado território, devendo todos os envolvidos – Poder Público, setor empresarial e coletividade – agir de forma cooperada para encontrar as melhores formas de lidar com os resíduos sólidos, tendo como paradigma a sustentabilidade. Já o gerenciamento se refere especificamente ao manejo de determinado tipo de resíduo sólido, com vistas a sua destinação final ambientalmente adequada, e será promovido pelo próprio gerador (nos casos do art. 27, *caput*, da LPNRS) ou pelo poder público (nas hipóteses do art. 26 e do art. 27, § 2º, ambos da LPNRS) (MONTE, 2017, p. 43).

Ante ao exposto, o STF, ao julgar a ADI 4903 (2018), além de outros elementos do novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), declarou inconstitucional o termo “gestão de resíduos”, e que assim, embora excluído o termo, o dispositivo (artigo 3º, inciso VIII, alínea b) continua ponderando como atividade de interesse público, considerando questões relacionadas ao saneamento, que, embora não seja o ponto da discussão nesta pesquisa em específico, envolve serviços públicos, e dentre eles, o manejo de resíduos sólidos urbanos.

Por meio da atualização da lei do saneamento básico, Lei nº 14.026 de 2020 (BRASIL), a Agência Nacional de Águas (ANA) será responsável para editar normas de referência no que tange ao manejo de resíduos sólidos, nesse sentido, a resolução ANA nº 79/2021 aprovou a primeira Norma de Referência. Assim, ao considerar a destinação ambientalmente adequada é preciso observar as novas disposições legais, e pensando na transição para a economia circular, considerando dentre os três caminhos possíveis previstos na lei (1- resíduos da produção e PGRS Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), 2- resíduos sólidos urbanos e serviços públicos de limpeza urbana e 3- logística reversa), tem-se a logística reversa como um deles e que será aqui o caminho a ser discutido.

A PNRS oferece caminhos para a destinação de resíduos no Brasil, dentre eles tem-se a Logística reversa: objetivos e formas de implementação para analisar se está em direção à economia circular (CIPRIANO, 2021). Dentre as formas de implementação, o novo decreto, 10.936 de 2022, nos incisos do art. 18, incorporou também os instrumentos de implementação e operacionalização da logística reversa: I - acordos setoriais (por contrato possibilita o acordo entre o Poder Público e as demais empresas (fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes – art. 21); II - regulamentos editados pelo Poder Público (regulamento editado pelo Poder Executivo, com consulta pública prévia – art. 23); ou III - termos de compromisso (pode ser firmado na falta de acordos setoriais ou regulamento – art. 25) (BRASIL, 2022).

Além disso, quanto à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, definida pelo art. 3º como “conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos”, visando minorar a geração de resíduos e rejeitos, minorar a afetação causada à saúde humana e a qualidade ambiental por meio do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010) e prevista nos artigos 30 a 35 da PNRS, e, conseqüentemente, sobre a logística reversa prevista nos arts. 30 e 31, incisos III e IV da mesma lei, destaca-se que:

A PNRS instituiu instrumentos para implementar o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, tem-se a logística reversa, que propõe a viabilização do reaproveitamento dos resíduos sólidos no processo produtivo, diminuindo o envio de materiais para a disposição no solo. Uma das prioridades na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos, é a reciclagem – que é um processo de transformação de resíduos que envolve a alteração de propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas originando novos insumos ou novos produtos, e os pilares da economia circular podem alavancar de maneira mais sustentável o setor (NARCISO; SANTIN; COSTA, 2021, p. 86-87).

Ante ao exposto, embora o termo não esteja expressamente previsto na PNRS, a economia circular possui princípios que se engajam aos objetivos da lei, conforme será verificado em seguida, portanto, ao compreender que a logística reversa é um caminho para implementação de tais princípios será possível analisar os demais desdobramentos do tema. A busca pelo equilíbrio ambiental é insustentável diante da atual exploração no planeta, para suportar uma sociedade descartável em uma economia linear que já não atende suficientemente à demanda e, conseqüentemente, não é compatível com os processos da natureza. Ressalta-se então, que é preciso entender as necessidades do direito contemporâneo utilizando-se dos princípios para superação da crise socioambiental, por meio da solidariedade.

Cabe ainda mencionar o papel do Poder Judiciário, conforme explicam Ingo e Tiago, ao destacar um exemplo que:

[...] diz respeito ao modo pelo qual se tem ampliado, via interpretação judicial, o elenco de princípios e deveres fundamentais na esfera socioambiental, ainda que não tenham sido expressa e diretamente previstos na CF/1988. Apenas em caráter ilustrativo, vale colacionar o reconhecimento, pelo nosso STF, do dever de solidariedade que se projeta a partir do direito fundamental ao ambiente, o que implica a existência de um dever de tutela ambiental também por parte da coletividade, designadamente, por parte dos atores privados, e não apenas do Estado (2019, posição 16403).

A proteção judicial ao meio ambiente ecologicamente equilibrado tem ocorrido e demonstra a preocupação com a garantia de um direito ecológico e um Estado ecológico de direito que considera a dimensão ecológica, mas que também deve ser cumprido por parte da coletividade e da iniciativa privada.

Diante do exposto visualiza-se que a legislação, em especial a Constituição da República, garante a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Para tanto, a regulação estatal faz-se necessária para promover o Direito Ecológico e adequar as necessidades da contemporaneidade, utilizando-se das vias necessárias e dos princípios para enfrentar a crise socioambiental. E ainda, é preciso trabalhar para o desenvolvimento sustentável tendo em conta a Agenda 2030, para assegurar o futuro das gerações e combater as desigualdades por meio da solidariedade.

3 ECONOMIA CIRCULAR E PLURALISMOS POR UMA NOVA FORMA DE PENSAR O DIREITO AO MEIO AMBIENTE

O atual modelo de desenvolvimento econômico possui diversas problemáticas. Buscar alternativas mais próximas de efetivação na realidade, é urgente, pois, não haverá democracia sem buscar soluções concretas para os atuais problemas de ordem ambiental, social e econômica. Para tanto, é preciso repensar o direito ao meio ambiente para que todas as suas dimensões sejam garantidas e protegidas.

Silva e Leite, observam que a economia tradicional atualmente tem se modificado em busca de alcance de uma vertente ecológica. Tendo em vista a sua tendência a desconsiderar qualquer possibilidade de conexão “[...] entre o sistema ecológico e as atividades principais de qualquer sistema econômico, quais sejam, a de produzir e consumir. [...] não observa as restrições ambientais, uma vez que se preocupa somente com os fluxos e variáveis do domínio econômico” (2019-03-10T22:58:59).

O instituto do Direito Ambiental enquanto direito fundamental reserva conceitos e princípios de extrema importância no que tange a proteção, a preservação, a conservação e a garantia jurídica de qualidade ambiental. Visa ainda regular o relacionamento entre governos, empresas e indivíduos junto ao meio ambiente, e, interliga-se à temática da economia circular. Portanto, análise conjunta das vertentes ambientais, sociais e econômicas, mostra-se indispensável para alcance de um novo pensamento para resguardar o meio ambiente, considerando as dificuldades atuais.

O enfrentamento da crise socioambiental e do atual cenário econômico, necessita do avanço positivo, para valer-se das novas tecnologias visando a mitigação e prevenção ante aos problemas relacionados às desordens ecológicas. E alguns avanços necessitam da regulamentação para sua concretização (NARCISO, 2020, p. 110). Desse modo, é preciso compreender os processos e utilizar-se da ciência para que a legislação auxilie a concretização prática da economia circular.

A temática envolve o desdobramento de diversos aspectos ao se aderir a uma nova maneira de pensar o direito ao meio ambiente. Apesar do progresso tecnológico dispor de inúmeras facilidades e funcionalidades, beneficiando as relações sociais, econômicas e ambientais, o desenvolvimento da legislação não acompanha no mesmo ritmo as transformações. Incumbe a seara jurídica a análise criteriosa para possibilitar a efetivação de mudanças, é preciso equalizar entre o que é benéfico, como também, o que é potencialmente prejudicial, para que as ações sejam executadas antes de ocorrer desequilíbrios ecológicos.

3.1 Economia circular como ferramenta contra a linearidade de exploração

Direito, Estado e Economia Circular, se entrelaçam enquanto modelo de continuidade, visto que, há aspectos relacionados ao “modelo circular” que pretende ser adotado para inovar as perspectivas legais, para facilitar a aplicação aos modelos de consumo, que cada vez mais, demandam uma consciência cíclica, não só ambiental, como também, pessoal e humana. E ainda, a discussão sobre a economia circular perpassa por uma variedade de termos e de conceitos que a compõem. Existem diversas variações por terem surgido ao mesmo tempo em diferentes ciências como: economia, biologia, operações, administração, entre outras, e, em disciplinas com suas próprias perspectivas (SEHNEM *et al.*, 2019, p. 796).

Com origem na década de 70, o conceito tem por finalidade contrapor-se ao conceito de economia linear, classificado como aquele que se dá em linha reta: produção – consumo – descarte. Para tornar os processos circulares “a economia circular divide dois grupos de materiais: os biológicos, que são desenhados para reinserção na natureza e os técnicos, que exigem investimento em inovação para serem desmontados e recuperados” (AZEVEDO, 2015, p. 2) nos ciclos produtivos.

A origem do conceito possui diversas variações, a PNRS em seu art. 6º, inciso V busca por meio da “ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas” (BRASIL, 2010), e que “tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do

consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta” (BRASIL, 2010). Porém, Weetman explica que:

William McDonough e Dr. Michael Braungart [...] descrevendo a importância de tratar os materiais como nutrientes biológicos* ou técnicos e de estender o “período de uso” de todos esses materiais. [...] encorajam uma abordagem de pensamento sistêmico, reenquadrando o design para torná-lo regenerativo e avançando constantemente de ser “menos ruim” para fazer “mais bem”. Eles rejeitam a ideia de que o crescimento é mau para o meio ambiente, lembrando-nos de que, na natureza, o crescimento é bom. Em vez de “ecoeficiência”, eles almejam “ecoeficácia”, induzindo a inovação e a liderança para objetivos positivos. (WEETMAN, 2019, p. 46).

As autoras Guarnieri e Kremer com fundamento em buscas aprofundadas sobre as publicações relevantes quanto a temática, no intuito de tratar cientificamente dos pontos e conceitos que se apresentam, destacam que:

A economia circular é uma economia baseada no fluxo linear de natureza, sociedade e fluxo de energia, usando fluxos de materiais cíclicos, fontes de energia renováveis e fluxos de energia tipo cascata de forma a contribuir para a sustentabilidade em suas dimensões ambiental, social e econômica. Com a implementação do conceito de economia circular é possível mitigar ao máximo, mas não eliminar totalmente, os desperdícios e resíduos ao final dos processos produtivos, de forma a reintegrar e revalorizar estes resíduos no mesmo ou em novos processos produtivos (2019, p. 13).

A compreensão dos conceitos visando a mudança para um sistema econômico que considere as questões ecológicas de maneira circular, necessita de amparo legal para que sejam alcançados tais objetivos por todos os atores envolvidos. Compreender as vertentes que envolvem o conceito de circularidade auxilia na definição do mesmo ao se considerar um novo marco legal.

Com o passar dos anos, o conceito de Economia Circular evoluiu e passou a dar novo sentido ao modelo que se vivia, visualizando-se uma nova oportunidade de poupar o meio ambiente, de gerar riqueza e de reaproveitar os produtos que teriam sua destinação finalizada. Hoje, eles podem ser realocados ao ciclo e reaproveitados de distintas maneiras (RIBEIRO; KRUGLIANSKAS, 2013, p. 6).

Conforme apresentado por Weetman (2019, p. 47) “O primeiro relatório importante da série Towards the Circular Economy (2012) desbravou novo território, avaliando as oportunidades econômicas e empresariais de um modelo circular restaurador”, como também, visualiza-se que “A economia circular se inspira na natureza, onde o resíduo de uma espécie é o alimento de outra, e a soma fornece energia”, e enquanto princípios tem-se:

1. Resíduos = alimentos: nos sistemas vivos não existe essa coisa de “resíduos” – os resíduos de uma espécie se tornam alimentos de outra espécie. Um coelho morto é devorado por mamíferos ou pássaros predadores, e o que sobra é absorvido como nutriente pelo solo. Podemos reduzir os resíduos, redesenhando os produtos para que sejam reutilizados ou desmontados no fim da vida, mantendo sempre os produtos e os materiais em seu mais alto patamar de valor.
2. Construa a resiliência por meio da diversidade: esse princípio usa a natureza como modelo, explicando que os sistemas vivos são diversificados, com muitíssimas espécies diferentes ajudando a sustentar o ecossistema contra os choques (p. ex., secas e enchentes). A natureza tem vasto conjunto de recursos, e pode compartilhar suas forças, promovendo a saúde total do sistema e criando resiliência. Empresas, países e sistemas econômicos podem explorar a diversidade para desenvolver resiliência e recursos.
3. Use energia renovável: a economia circular envolve muitos atores que atuam juntos, gerando fluxos eficazes de materiais e informação, com todos os seus elementos cada vez mais impulsionados por energia renovável.
4. Pense em sistemas: olhando para as conexões entre ideias, pessoas e lugares, de modo a criar oportunidades para as pessoas, os negócios e o planeta. (2019, p. 48-49).

Entender que a circularidade se baseia na natureza e que a partir disso é possível extrair as ideias que auxiliem o desenvolvimento de instrumentos e normas que possibilitem o avanço do tema, exigem ainda o conhecimento dos diversos princípios que norteiam a matéria para efetivar sua concretização. E ainda, a parceria entre a academia, governos e comunidade, é relevante, visando alavancar a transição deste modelo, enquanto alternativa necessária e em contraposição ao modelo linear, que já não é mais suportado pela natureza e tem acarretado diversos desequilíbrios ecológicos. Para tanto, a união entre as partes interessadas é essencial para demonstração dos processos e para efetivação dos ideais, que avançam principalmente na União Europeia e que caminha para uma norma internacional para a Economia Circular.

Diante disso, para constituição da Economia Circular (que também se apoia em outras abordagens, tais como a biomimética, a permacultura, por exemplo) são observados quatro blocos:

1. Design da Economia Circular: o design de produtos e sistemas requer uma abordagem diferente, para possibilitar a reutilização, a reciclagem e o “cascadeamento” (o resíduo de um processo se torna input de outro) do produto. Isso requer competências, informação e metodologias avançadas. As áreas de foco incluem seleção de material e padronização ou componentes modulares. O design deve visar à durabilidade, à facilidade de reutilização no fim da vida, à classificação ou separação de produtos e materiais e à busca de possíveis subprodutos e usos para os “resíduos”.
2. Modelos de negócio inovadores para substituir os existentes ou para aproveitar novas oportunidades: grandes empresas podem explorar suas características de escala e de integração vertical como meio de impulsionar a abordagem circular para o mainstream dos negócios convencionais. Além das ideias, também materiais e produtos serão fornecidos pelas disruptoras e start-ups; os líderes de marca e volume podem inspirar outros atores e acelerar a transição.

2. Ciclos reversos: novos materiais e produtos cascateiam, e o retorno final dos materiais para o solo ou de volta para o sistema de produção industrial requer perspectiva cuidadosa e novas abordagens. Aqui se incluem logística, armazenamento, gestão de riscos, geração de energia e até biologia molecular e química de polímeros. Sistemas para produtos no fim da vida devem fornecer meios eficientes e eficazes de coleta, classificação, tratamento e segmentação, redução de “vazamentos” de materiais para fora do sistema, de modo a suportar o caso de negócio para o design circular.

4. Capacitadores e condições sistêmicas favoráveis: mecanismos de mercado novos ou renovados podem encorajar a reutilização generalizada de materiais e aumentar a produtividade dos recursos. Formuladores de políticas, instituições educacionais e líderes de opinião populares precisarão promover essas ideias. Os exemplos incluem colaboração; novos incentivos; elaboração de um conjunto apropriado de normas ambientais internacionais; liderança pelo exemplo e escalada rápida; acesso a financiamentos. (WEETMAN, 2019, p. 49-50).

Considerando a experiência na constituição deste modelo, um dos primeiros países a implementar uma legislação para a economia circular foi a China. Inclusive, filtrando por “país”, é um dos países que mais possui publicações científicas sobre o tema, nas bases de dados consultadas (*Scopus e Web of Science, 2020-2022*), que estão elencadas entre as bases de dados mais abrangentes.

A China avança na temática da Economia Circular, possui legislação específica para o tema e em seu processo passou por alguns estágios:

O primeiro estágio da economia circular da China começou em 1998, a partir de estudos conceituais acadêmicos.³⁶ O segundo estágio incluiu produção limpa e parques ecoindustriais, apoiados por um órgão público de proteção ambiental em expansão. O terceiro estágio, que se iniciou em 2006, caracterizou-se pelo reconhecimento da economia circular como modelo de desenvolvimento alternativo. A “lei de promoção” da economia circular na China consiste em dissociar o crescimento econômico do consumo de recursos e da emissão de poluentes, e ajudar o país a saltar para um arcabouço econômico mais sustentável. (WEETMAN, 2019, p. 52).

A análise comparativa permite compreender que em se tratando da mudança de um sistema econômico, é preciso considerar este modelo alternativo de desenvolvimento. Há etapas que precisam ser avaliadas para que conceitos e objetivos sejam definidos, para que ao instituir a lei, possam implementar medidas concretas que tragam resultados, levando em consideração ainda, o cenário de crise e de incerteza diante das atuais problemáticas ambientais. Diante disso, discute-se também sobre a pandemia de COVID-19, intimamente ligada com a maneira com que o homem se relaciona com a natureza, interfere nos processos ecológicos, causa destruição, e ainda, tem-se a ingestão de animais, que pode ocasionar a propagação de doenças:

A pandemia do coronavírus é uma manifestação entre muitas do modelo de sociedade que se começou a impor globalmente a partir do século XVII e que está hoje a chegar à sua etapa final. É este o modelo que está hoje a conduzir a humanidade a uma situação de catástrofe ecológica. Ora, uma das características essenciais deste modelo é a exploração sem limites dos recursos naturais. Essa exploração está a violar de maneira fatal o lugar da humanidade no planeta Terra. Esta violação traduz-se na morte desnecessária de muitos seres vivos da Mãe Terra, nossa casa comum (SOUZA, 2020, p. 19).

Assim, a pandemia, que tem agravado a situação da problemática ambiental no Brasil e no mundo, e para tanto, é fundamental a adoção de um novo modelo pautado na circularidade. Inclusive pode ser reproduzido a partir da circularidade tradicional, feitas por meio de saberes tradicionais, nesse sentido, um estudo apontou que na Amazônia urbana:

Comunidades que vivem em pequenos centros urbanos às margens do rio Juruá, [...] têm um papel fundamental no sistema econômico circular, já que muitas dessas pequenas comunidades estão envolvidas em cadeias de valor locais e globais e geram alguns resíduos, que poderiam ser usados localmente em outros processos (PAES; CAMPOS-SILVA; OLIVEIRA, 2021, p. 29).

Além de inspiração nas práticas tradicionais, outro ponto a incluir na discussão é sobre a necessidade de circularidade na gestão dos alimentos, visto que, há um grande desperdício, seja pela não aceitação do mercado por questões de aparência, como também por perdas. Em contraposição, tem-se milhares de pessoas que deles necessitam, mas a má distribuição e gestão dessas cadeias, faz com que o planeta seja explorado e os alimentos e recursos utilizados no processo sejam desperdiçados. Assim, ressalta-se a importância da transição para mudança deste cenário, em prol da segurança alimentar, conforme já abordado no tópico 1.3.

Vive-se uma crise socioambiental majorada pelas mudanças climáticas que necessita de uma visão circular, já que, seus processos naturais também são circulares. Ela pode ainda ser enxergada junto à problemática dos resíduos, ao se considerar a quantidade de lixo plástico que chegam nos oceanos, resultantes do processo desenfreado de produção, de uso e de descarte. O que resulta na afetação dos ecossistemas marinhos, e, conseqüentemente, reflete em diversas problemáticas ecológicas.

Embora a migração para modelos circulares, ainda que mais eficientes em recursos, esteja progredindo, na maioria dos locais, ainda estão na fase inicial, “A “intensidade” da remanufatura é baixa, mesmo nos setores em que é considerada “convencional” (WEETMAN, 2019, p. 401), resultados circulares foram aferidos, e na pesquisa:

Um relatório do Clube de Roma identificou três passos críticos para a economia circular, e avaliou os efeitos da melhoria dos cenários em cinco países europeus⁵⁰³: Eficiência de energia, com 25% de melhoria em cada país. Uso crescente de energia renovável e redução de 50% no uso de combustíveis fósseis, que estão sendo substituídos por energia eólica, energia solar e biocombustíveis. Adoção de modelos de manufatura circulares e baseados em desempenho. Aqui se incluem 25% de melhoria na eficiência dos recursos, com a substituição de 25% dos materiais virgens por inputs “secundários” (reusados e reciclados) e a duplicação da vida útil de produtos de consumo duráveis. O estudo descobriu que cada uma das “alternativas de desacoplamento” acarretou redução significativa nas emissões de carbono, além de efeitos positivos sobre os níveis de emprego. O passo 3, o de eficiência dos recursos e de modelos circulares, tendia a melhorar as balanças comerciais em 1 a 2% do PIB e a gerar mais de 500.000 empregos permanentes nos cinco países (Finlândia, França, Países Baixos, Espanha e Suécia). (2019, p. 401-404).

Os dados demonstram o potencial de efetividade e melhoria por meio da economia circular. Entretanto, há necessidade de amparo legal para que o Estado promova a regulação, organização e fiscalização e a iniciativa privada possa valer-se das possibilidades de inovar por meio de princípios e valores ecológicos.

Dessa maneira, com o advento de novas tecnologias, é preciso aliá-las para auxiliar nas demandas ecológicas, desse modo, explorar o ambiente digital e o uso da inteligência artificial são potencialidades a se estudar, contribuindo para a proteção ecológica por intermédio da coleta de dados, do uso da ciência, da utilização da internet e das coisas em conjunto com os princípios da indústria 4.0 (DEV et al., 2020; ZHOU et al., 2018). Inclusive, nesse sentido, tem-se a computação quântica para servir como ferramenta e contribuir para este avanço. Assim, o seu uso além de auxiliar diversas disciplinas na área da computação, por meio da resolução de problemas e celeridade nos processamentos, já que alguns resultados precisam de um tempo maior para aferição, implica ainda, em um impacto social quanto as questões de cibersegurança, de privacidade e de ética, tendo em vista o rompimento de criptografia dos sistemas (MÖLLER; VUIK, 2017; MARTINS; BIAGINI, 2020).

O Decreto nº 10.222 de 2020 aprovou a estratégia nacional de segurança cibernética e destaca-se que:

Os rápidos avanços na área de tecnologia da informação e comunicação resultaram no uso intenso do espaço cibernético para as mais variadas atividades, inclusive a oferta de serviços por parte do Governo Federal, em coerência com as tendências globais. Entretanto, novas e crescentes ameaças cibernéticas surgem na mesma proporção, e colocam em risco a administração pública e a sociedade. Desse modo, proteger o espaço cibernético requer visão atenta e liderança para gerenciar mudanças contínuas, políticas, tecnológicas, educacionais, legais e internacionais. Nesse sentido, o Governo, a indústria, a academia e a sociedade em geral devem incentivar a inovação tecnológica e a adoção de tecnologias de ponta, e manter constante atenção à segurança nacional, à economia e à livre expressão (BRASIL, 2020).

Assim, por meio da otimização na área digital, a computação quântica enquanto caminho para a inovação em uma economia circular, pode ser melhor estudada para alcançar os objetivos e princípios da circularidade. Pensando em uma próxima evolução é um avanço inevitável, e sua potencialidade pode ser explorada em benefício de temas ecológicos, e demonstração de resultados mais ágeis em uma nova política ecossistêmica. Para tanto, é preciso debater sobre as questões científicas, éticas e jurídicas, que impactarão diversas searas e funções, incluindo o setor jurídico (MÖLLER; VUIK, 2017; MARTINS; BIAGINI, 2020), que já passa por inovação, como por exemplo, as *lawtechs* e *legal techs*, que são empresas facilitadoras de rotinas jurídicas.

Levando em consideração o grande potencial da computação quântica, apesar um alto custo inicialmente, seus impactos serão intersetoriais e romperão os padrões, necessitando de novo tratamento e regulamentação por parte dos envolvidos (NARCISO, 2020, p. 110), assim como a nanotecnologia e outras tecnologias avançadas que necessitam de regulamentação e maiores informações por parte dos órgãos responsáveis.

Sopesando os cenários de mudanças significativas, para Schumpeter, o empreendedor é um agente de inovação, bem como, é preciso considerar os processos de destruição criativa para se sustentar no mercado. Diante disso, “seja econômica seja de outro tipo qualquer, jamais produzirá outra coisa senão uma revelação das tendências de um sistema qualquer que foi objeto de observação” (1961, p. 86).

É preciso considerar também que existe a possibilidade de avanços com resultados prejudiciais, como por exemplo, em decorrência da exploração espacial, estudos estão sendo desenvolvidos e indicam que o turismo espacial pode afetar o clima e para evitar danos ambientais, há necessidade de uma regulamentação internacional (RYAN *et al*, 2022, p. 10-11).

As inovações tecnológicas se intensificam e a sua regulação é essencial para proteger o meio ambiente e trazer segurança jurídica para todos. A adoção de estruturas e tecnologias que amparem e tragam celeridade as questões que envolvem a proteção ecológica precisam de atuação conjunta entre o Direito, o Estado e a sociedade, já que, é possível que todos se beneficiem.

Entretanto, considerando que o problema da degradação e do consumo está na forma de produção, esta é a parte do processo que necessita atenção especial, já que, “Mesmo no caso de produtos ou materiais concebidos de modo inteligente, a utilização ineficiente dos

recursos nos processos de produção pode levar à perda de oportunidades de negócio e a uma produção significativa de resíduos” (EUROPEIA, 2015), portanto:

As matérias-primas primárias, incluindo materiais renováveis, continuarão a ter papel importante nos processos de produção, mesmo numa economia circular. Neste contexto, deve ser dada atenção aos efeitos ambientais e sociais da sua produção, tanto na UE como em países terceiros. Por conseguinte, a Comissão promove o aprovisionamento sustentável de matérias-primas a nível mundial, mediante, por exemplo, diálogos sobre políticas, parcerias e a sua política de comércio⁵ e desenvolvimento. A indústria tem também um papel fundamental quando adota compromissos específicos para o aprovisionamento sustentável e quando coopera nas cadeias de valor (EUROPEIA, 2015).

Diante disso, os princípios norteadores da economia circular compreendem a regeneração dos sistemas naturais, a manutenção dos produtos e materiais em uso e a retirada da poluição/resíduos em toda a cadeia, desde o processo inicial (FOUNDATION, 2015, p. 3). Estes princípios auxiliam os modelos circulares para agregar valor ecológico por meio da compreensão do ecossistema, integrando os serviços e benfeitorias sustentáveis, e o líder é fundamental para implementar estes princípios, como também, avaliações de prontidão internas e externas são importantes, e para ocorrer a transição para uma economia circular dirigida por orquestradores de ecossistema, é preciso integração de diferentes parceiros de ecossistema (PARIDA et al., 2019, p. 723).

Pensando em uma transição, é preciso entender que a evolução conceitual sobre Economia Circular é diversa, atualmente, são adotados os princípios de Economia Circular elencados em três perspectivas considerando a estrutura “ReSOLVE” (Regenerar, Compartilhar, Otimizar, Loop, Virtualizar e Troca) (FOUNDATION, 2015). Baseia-se em três princípios: 1º Princípio: preservar e aprimorar o capital natural por meio de controle de estoque e equilíbrio de fluxos dos recursos renováveis (para regenerar, virtualizar e trocar); 2º Princípio: otimizar o rendimento de recursos para circularidade dos produtos, componentes e ainda materiais para uso no maior grau de utilização em todo o tempo, nos ciclos técnicos e biológicos (para regenerar, compartilhar, otimizar e promover a criação de circuitos) e 3º princípio: estimular a efetividade sistemática, mostrando e eliminando as externalidades negativas desde o início, considerando todos os elementos da estrutura “ReSOLVE” (FOUNDATION, 2015).

Os princípios acima são os mais difundidos até então, tendo em vista que há diversos conceitos e discussões, considerando o fato de terem surgido ao mesmo tempo em diversas disciplinas, assim os três principais princípios de economia circular têm por objetivo: retirar

resíduos e poluição desde o início da cadeia produtiva, manter os produtos e materiais em uso em seu mais alto nível, e, regenerar os sistemas naturais.

A minuta de projeto de lei para a Política Nacional de Economia Circular (PNEC), apresentada no relatório do Fórum da geração ecológica, além dos três princípios acima citados, no art. 4º e incisos, adiciona ainda outros princípios da seguinte maneira:

IV – o pensamento sistêmico na gestão de recursos, considerando os impactos das interações entre sistemas ambientais, sociais e econômicos, tendo em conta a perspectiva do ciclo de vida das suas soluções; V – a regeneração, retenção, ou adição de valor, fornecendo soluções eficazes que utilizem os recursos de forma eficiente e contribuam para satisfazer as necessidades da sociedade; VI – a minimização da extração de recursos não renováveis e a gestão de recursos renováveis para regenerar e aumentar o valor ao longo do tempo; VII – o compartilhamento de valor em que organizações e partes interessadas colaborem ao longo da cadeia ou rede de valor, de forma inclusiva e equitativa, para benefício e bem-estar da sociedade; VIII – a rastreabilidade de estoques e fluxos de recursos de forma transparente e responsável, de modo a continuar a regenerar, reter, ou acrescentar valor, mantendo ao mesmo tempo o fluxo circular de recursos; IX – a resiliência do ecossistema promovida pelas práticas e estratégias organizacionais que contribuam para a regeneração dos recursos naturais e da sua biodiversidade; X – o incentivo ao consumo sustentável; XI – a promoção para a transição justa (BRASIL, 2022, p. 48).

Tendo em vista a necessidade de um marco legal, os princípios norteadores são essenciais, Weetman considera que vários princípios de economia circular são compartilhados com o objetivo de:

- Estender a vida dos materiais e produtos, onde possível, ao longo de vários “ciclos de uso”.
- Adotar o enfoque “resíduos = alimentos” para ajudar a recuperar materiais e garantir que os materiais biológicos que retornam à Terra sejam benignos, não tóxicos.
- Reter a energia, a água e outros inputs de processos embutidos no produto e no material, por tanto tempo quanto possível.
- Adotar métodos de pensamento sistêmico no desenho de soluções.
- Regenerar ou pelo menos conservar a natureza e os sistemas vivos.
- Promover políticas, tributos e mecanismos de mercado que encorajem o stewardship do produto, por exemplo, políticas e normas do tipo “o poluidor paga” (2019, p. 57-58).

Apresentar outros princípios que se relacionam é necessário para compreender que há diversos aspectos a serem observados, pois, embora diferentes, possuem um núcleo comum para que se busque a não geração de resíduos, diminua a extração de recursos naturais e para que de maneira sistêmica o processo seja circular e desde o desenho, do início do projeto, possa ser uma solução a ser reintegrada no ciclo.

E para que isto ocorra, é preciso um olhar técnico-jurídico-ecológico, tendo em vista que a transição precisa do acompanhamento e contribuição de todos os atores, para assegurar a instituição de um marco legal e políticas públicas que integrem e prezem pelos valores e princípios ecológicos, sem os quais não há possibilidade de garantia de mudança efetiva.

Para Messias e Souza (2015, p. 96), tendo em vista que o dever de proteção do equilíbrio ecológico pressupõe evitar ao máximo a poluição, considerando os princípios da precaução e prevenção, diante da conclusão de que um empreendimento gerará poluição, de maneira inevitável, e esta poderá desequilibrar o ambiente, este empreendimento não terá a obtenção das licenças e autorizações para funcionar, sendo impedido enquanto não legalizar para atender aos padrões mínimos de proteção ambiental, tanto os técnicos quanto os legais. Diante disso, com previsão legal no art. 225, § 3º da CR/88 e no art. 6º, inciso II da PNRS, a finalidade do princípio do poluidor pagador é “impor ao poluidor, pessoa física ou jurídica, o pagamento dos custos relativos à prevenção e/ou reparação dos danos ambientais que seu empreendimento possa vir ocasionar ou tenha ocasionado” (2015, p. 95), porém, “não se trata de um princípio autorizativo, mas sim de um princípio preventivo e/ou repressivo, visto que deve ser interpretado conjuntamente com os princípios constitucionais da dignidade da pessoa humana e da solidariedade” (2015, p. 95).

Para Cipriano (2021), quem gera e deve gerenciar é o responsável pela atividade produtiva, já que, em regra, as atividades produtivas já estão sujeitas ao controle ambiental, por meio do licenciamento ambiental, e estes já são realizados pelos órgãos ambientais, assim, a PNRS, dispõe sobre a necessidade do PGRS, para apresentação e aprovação como parte integrante do licenciamento ambiental. Se não está sujeito ao licenciamento ambiental, apresenta ao município (art. 24), contrata empresa para transportar e chegar ao reciclador, e pelo art. 27 da lei, o gerador continua responsável.

Embora não contemple especificamente o termo em seu texto, a PNRS possui objetivos que se alinham aos princípios de economia circular, em especial o disposto do art. 7º, inciso II, que dispõe a seguinte ordem de prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, inclusive disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010). O principal, na prática, é a não geração. Considerando as pesquisas realizadas, conforme já demonstrado, e ainda, registrado no apêndice 5, visualiza-se que a transição para uma economia circular é facilitada especialmente por meio da logística reversa.

O art. 3º da PNRS e o art. 13 do decreto 10.936 definem a logística reversa como instrumento para desenvolvimento econômico e social, e para tal, são necessárias “ações,

procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

Cipriano esclarece que o objetivo a jusante da logística reversa é a melhoria da destinação, porém, o principal é o objetivo a montante, ou seja, a melhoria dos produtos (não se verifica na prática, é custoso, as empresas se reúnem e a entidade gestora é quem realiza o gerenciamento). Há uma regulação direta e indireta do ecodesign, nos arts. 31, inciso I, e 32 da PNRS, fala exatamente do produto sem pensar nos resíduos, enquanto nos arts. 31, inciso III e 33, a logística reversa preocupa-se com o resíduo, só que funciona como incentivo indireto para o ecodesign, assim, sabendo do resíduo lá na frente muda o ecodesign. Inclusive, ele coloca que, não se tem a informação de quem investiu em ecodesign, é preciso pensar em uma ecomodulação das taxas da entidade gestora, como ocorre por exemplo na França, assim, quem investir em ecodesign, pagará menos (2021).

Portanto, a regulamentação, uma vez mais, é importante para estabelecer de maneira clara a responsabilidade pelo resíduo, evitando que se imponha ao usuário uma responsabilidade que é da entidade geradora do resíduo, como também, atribuindo a ela o dever de contribuir para a não geração ao repensar os processos e desenho de soluções desde o início da cadeia.

Para Dias e Ometto, pensando em economia circular a reciclagem é a última a se considerar, já que, o primordial é não gerar resíduos. Assim, além de combater a obsolescência programada, deve-se de priorizar o projeto modular para que possa trocar os componentes, retornar ao processo e remanufatura. Como também, o reparo é fundamental, e para isso, é preciso capacidade técnica, e ainda, ao invés de vender, alugar, pois, a propriedade continua da empresa, a empresa projeta para durar, para continuar, oferecer serviço de manutenção, e, conseqüentemente, devem ser vistos como oportunidade para a criação de novos negócios. É preciso mudança de mentalidade, mudança cultural profunda do consumidor, das empresas, políticas públicas, industriais, para resgate de materiais e ofícios, sem tributação a mais, um movimento nacional do reparo, facilitando o processo para gerar novos empregos, integrar cooperativas e catadores, e aqui, ter em conta as condições de trabalho dos catadores de material reciclável, pois, a logística tem um custo e os catadores não são devidamente remunerados. É preciso repensar a logística reversa, para uma gestão com uma rede de valor como um todo, visão estratégica de negócio, geração de valores diversificados, aliados a benefícios sustentáveis (DIAS; OMETTO, 2022).

Assim, observa-se uma quantidade expressiva de ações a serem repensadas e outras a serem promovidas, em especial a integração dos catadores e suas condições de trabalho e remuneração, considerando o papel essencial que desempenham para o processo de logística reversa.

Alguns dispositivos são essenciais para, por meio da responsabilidade compartilhada, proporcionar o avanço da matéria, das principais diretrizes quanto ao retorno de embalagens pelos sistemas de logística e das obrigações para estruturação e para implementação de sistemas de logística reversa. Esta obrigatoriedade para os sistemas de logística reversa, prevista no artigo 33 da PNRS e seus parágrafos, passou a ser regulamentada pelo novo decreto nº 10.936 de 2022, que cria o Programa Nacional da Logística Reversa – art. 12, §1º, e dispõe sobre os seus objetivos nos incisos: “I - otimizar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística; II - proporcionar ganhos de escala; e III - possibilitar a sinergia entre os sistemas” (BRASIL, 2022).

O novo decreto dispõe que os sistemas de logística reversa deverão integrar o Sinir, traz no art. 15, §1º o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) “documento autodeclaratório e válido no território nacional, emitido pelo Sinir, para fins de fiscalização ambiental dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 14” (BRASIL, 2022), e o conteúdo mínimo quanto aos atos infralegais e contratuais que regulamentam os sistemas de logística reversa (BRASIL, 2022).

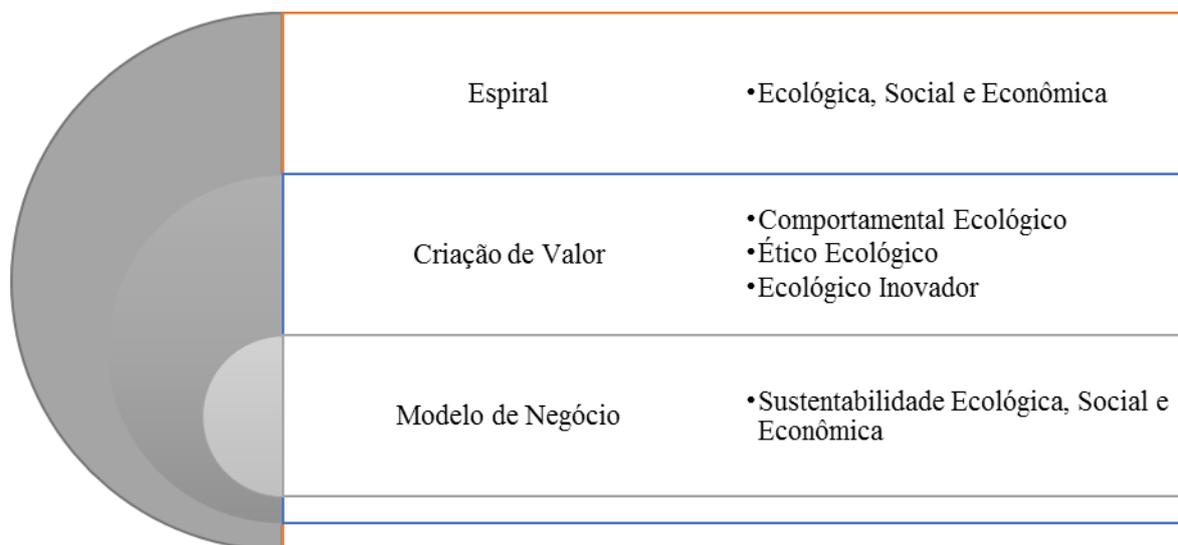
Ao se considerar os sistemas de logística reversa, conforme já observado, os acordos setoriais são de suma importância para sua concretização, como também políticas públicas escaláveis são necessárias para que a transição seja impulsionada, diante disso é preciso integrar ainda, os diversos setores envolvidos.

O Diagrama da Economia Circular (anexo 2), destaca os princípios norteadores e a inclusão dos setores nos ciclos, elencando os atores envolvidos no processo do ciclo reverso, dentro da gestão de fluxos renováveis apresentada. Considerando que a economia circular visa ser regenerativa por princípio, seus princípios buscam, desde a fase inicial da cadeia: retirar os resíduos e poluição, manter os materiais em múltiplos usos em seu mais alto valor, e, regenerar os sistemas vivos (FOUNDATION; CEE100 Brasil, 2017, p. 11).

Assim, observa-se que além da importância de disposição normativa, considerando a amplitude dos envolvidos, é preciso atuação conjunta e observação atenta por parte do poder público para contribuir com o avanço da discussão de maneira que contemple o entendimento dos ciclos técnicos e biológicos, destacando-se novamente o caráter amplo e integral dos processos e do ordenamento jurídico-ecológico.

O cenário econômico e ecológico atual, contudo, necessita de ajustes para que os princípios legais e de economia circular sejam alinhados e, efetivamente, inseridos, e a legislação possa contribuir para estruturação de novos modelos de negócio ecológicos, que, de modo espiral, observem e integrem amplamente as questões ambientais e econômicas, embasados em ética, em ciência e em estudos específicos por intermédio da tecnologia e da inovação, constituindo a logística reversa como um instrumento inicial relevante para a colocação prática, até que se alcancem os objetivos da economia circular (NARCISO; SANTIN; COSTA, 2021, p. 88). Nesse sentido, é preciso pensar em novas perspectivas em todo o ciclo, para integrar estes aspectos, especialmente nos modelos de negócio.

Figura 1 – Perspectivas do Modelo de Negócio em Espiral Ecosistêmica



Fonte: Elaborado pela autora

A figura 1 pretende esboçar algumas perspectivas de um modelo de negócio considerando a sustentabilidade ecológica (com uma visão ampliada e integrada), econômica e social; para criação de valor ecológico: comportamental, ético e inovador; e com o intuito de que, além da logística reversa, toda a cadeia seja adaptativa em ciclos biológicos e técnicos contínuos de evolução da economia circular nos negócios, em espiral ecossistêmica (ecológica, social e econômica). Nesse sentido, observa-se que as transformações podem ultrapassar um ciclo contínuo e migrarem para espirais que perpassam por modificações interdependentes para que cada vez mais alcancem um novo patamar de mutação, com maior

grau de valoração em cada um dos aspectos destacados, cumprindo a lei em prol do equilíbrio ecológico.

Por meio do pensamento Ecosistêmico é proposto “um pensar inovador que busca superar práticas reducionistas do paradigma tradicional, a fim de dar espaço às práticas plurais que contemplam a abertura e a multidimensionalidade existente no ser e na realidade que cerca o indivíduo” (PINHO; QUEIROZ; FREIRE, 2021).

Diante disso, Narciso coloca que “O sistema linear de produção, uso e descarte frente aos recursos naturais finitos é prejudicial ao equilíbrio ecológico e os modelos de negócio precisam adotar novas estruturas para geração de valor e atendimento aos dispositivos legais.” (2020, p. 943).

É preciso destacar também que a sustentabilidade não pressupõe circularidade, e, para Lewandowski (2016), em uma compreensão ampla da economia circular, destacam-se os entendimentos para que não se confunda o equilíbrio ecológico com a sustentabilidade ecológica, observando-se que esta última se utiliza da economia circular como ganho sem desperdício de materiais biológicos e técnicos, auxiliares na transição para modelos de negócio circulares.

Essa transição, entretanto, não se faz sozinha, a interconexão dos atores é fundamental em uma perspectiva ecossistêmica. Para Parida e colaboradores (2019, p. 716), considera-se, em dois estágios, a economia circular: primeiro: avaliar a prontidão do ecossistema, segundo: transformar este ecossistema. Em cada etapa, haverá tanto mecanismos exclusivos, quanto complementares para implantação. Diante disso, todas as partes interessadas, inclusive o cliente, assumem novas funções, como também novas responsabilidades, e a empresa precisa revisar a maneira de criar, fornecer e capturar valor.

A análise ecossistêmica, mais ampla, desta maneira, auxilia a compreensão de como integrar os serviços para garantia de benefícios sustentáveis ao modificar o exemplo de negócio para integração da economia circular e para atrair seus parceiros ecossistêmicos (PARIDA *et al.*, 2019, p. 722).

A discussão é essencial ao se considerar a informação e educação ambiental, como também, para auxiliar os tomadores de decisão e formuladores de políticas públicas, pois, as temáticas estão interligadas, sem os quais, não será possível dar efetividade e concretização a essa transição.

Para Azevedo (2015, p. 14), as medidas adotadas pelos atores, em curto prazo, dependem de ações concretas, pautadas em uma consciência de todos, considerando que a economia circular, além de beneficiar o ambiente, proporciona também redução do custo

operacional e de produção, resultando em eficiência no uso de recursos e energia. Azevedo coloca ainda, que cabe ao Poder Público, enquanto responsável pelo cumprimento das regras e princípios instituídos pela Constituição da República e da legislação, tomar iniciativa para direcionar a concretização dos ideais de valores biológicos e tecnológicos frente à vida útil, seja de um produto ou serviço.

Para que a logística reversa, em síntese, auxilie na inserção dos princípios da economia circular nos modelos de negócio que contemple o valor ecológico, faz-se necessário o incentivo do poder público nas regulamentações e nas pesquisas científicas para adequação do cenário brasileiro à transição e à concretização prática.

O ciclo reverso enfrenta obstáculos para a implementação dos princípios de economia circular, por diversos fatores, dentre eles, a legislação é uma barreira para incentivar os setores industriais ao progresso (NARCISO; SANTIN; COSTA, 2021, p. 89).

A PNRS instituiu a gestão integrada dos resíduos sólidos e, junto aos princípios e objetivos pautados na proteção e no equilíbrio do meio ambiente, determinou, aos diversos atores, a adoção de medidas para sistematizar a logística reversa, com a intenção de promover o desenvolvimento sustentável. Estas pautas podem ser alcançadas através da redução, da reutilização e da destinação adequada de resíduos sólidos, que devem estar alinhados aos princípios da economia circular que buscam retirar os resíduos e poluição no início da cadeia e ao aproveitamento amplo dos materiais em seu mais alto nível de utilização, sem afronta a natureza; a logística reversa constitui importante instrumento para essa transição (BRASIL, 2010 e FOUNDATION, 2017).

A logística reversa é essencial para inserção dos princípios de economia circular por intermédio da integração dos atores na totalidade da cadeia de suprimentos, com potencial de incorporação de técnicas e de inovações ecológicas e socialmente sustentáveis, por meio do investimento em tecnologia e em conhecimento técnico, para superação das barreiras, das ações integrativas e das parcerias fortalecedoras entre os atores, e em estruturação de modelos de negócio ecológicos, valendo-se da logística reversa como propulsora da transição para a economia circular no país.

Para que a logística reversa potencialize a inserção dos princípios da economia circular, os diversos atores devem se interconectar, dispor de parcerias, de apoio técnico e tecnológico e promover a estruturação de modelos de negócio em espiral ecossistêmica (dotados de valor ecológico). Para isto, faz-se necessário o apoio dos órgãos públicos para instituir um marco legal para a Economia Circular, como também investimento em pesquisas

científicas e implementação de políticas públicas para impulsionar o cenário brasileiro à transição e à concretização prática.

3.2 Revisão sistemática e análise de dados: o que a produção científica nos diz?

Para registrar a evolução do tema, a pesquisa utilizou-se de revisão bibliográfica sistemática enquanto sistema de coleta de dados e síntese dos resultados. Para Conforto, Amaral e Silva (2011) a revisão bibliográfica sistemática é um método que cientificamente busca e analisa artigos específicos de uma área da ciência, e para tanto, é preciso orientar e planejar uma estratégia e um método sistemático para realização de buscas e análise de resultados passíveis de repetição por intermédio de contínuos ciclos até o alcance dos objetivos da revisão, diante disso e da interdisciplinaridade do tema, a presente pesquisa embasou-se de maneira adaptativa ao roteiro de revisão proposto pelos autores, seguindo os processos: busca primária – busca nas bases de dados (*Web of Science* e *Scopus*) – palavras-chave para pesquisa: “*circular economy*” AND “*reverse logistics*” – extração de dados – critérios de inclusão e exclusão – seleção de artigos – síntese e resultados.

Averiguou-se possíveis aplicações de conceitos e identificação de técnicas por meio de revisão sistematizada e para execução foram selecionadas as bases de dados acima citadas. Estabeleceu-se um sistema de revisão especificando palavras-chave, tipos de arquivos, idioma, critérios para inclusão ou exclusão, processo de seleção dos estudos primários, estratégia de extração de informação e sumarização de dados e resultados. Por meio de diretrizes, as pesquisas foram coletadas e selecionadas para possibilitar a verificação das aplicações e identificação de novas propostas.

Para seleção das publicações, as palavras-chaves foram testadas, e as escolhidas (“*circular economy*” AND “*reverse logistics*”), detêm ligação direta com os resultados, considerando a identificação de que o principal caminho para a transição para uma economia circular em outros países, iniciou-se por meio da logística reversa, e para sua continuidade, são necessárias as mudanças de estratégias, de modelos de negócio, para que por meio de inovação, alcance-se os demais pilares para a circularidade.

Os artigos foram avaliados seguindo os critérios elencados: aplicações em Logística Reversa, métodos de inovação, princípios de Economia Circular. Na base de dados *Scopus*, foram selecionados os filtros: “*circular economy*” e “*reverse logistics*”, tipo de documento: artigo ou revisão, palavras-chave “*Circular Economy*”, “*Reverse Logistics*”, idioma: inglês, publicação em estágio final, considerando-se todos os anos e classificação por data. Na base

de dados *Web of Science* foram selecionados os filtros: “*circular economy*” e “*reverse logistics*”, tipo de documento: artigo ou revisão, idioma: inglês ou português e tempo estipulado: todos os anos e classificação por data (*Scopus; Web of Science, 2020*).

Das coletas nas bases de dados, referentes a todo o período até o primeiro trimestre de 2020, foram encontrados artigos publicados a partir do ano de 2016 na base de dados *Scopus* e a partir do ano de 2015 na base de dados *Web of Science*. As buscas resultaram em 141 artigos, dos quais: 45 artigos foram encontrados na *Scopus* e 96 na *Web of Science*, 35 artigos foram encontrados em ambas. Na base de dados *Scopus* encontrou-se um artigo duplicado. Desconsiderando a duplicação (1) e os artigos encontrados em ambas (35), a base de dados *Scopus* resultou em nove artigos diferentes e a *Web of Science* em 61 artigos diferentes. A leitura dos resumos dos artigos encontrados na base de dados *Scopus* incluiu os 35 artigos encontrados em ambas, e, por isso, a análise destes foi desconsiderada ao realizar a leitura dos resumos dos artigos da *Web of Science*. Utilizando-se critérios para inclusão e exclusão, da leitura dos resumos foram incluídos 21 artigos (12 artigos – *Scopus* e nove artigos – *Web of Science*).

Posteriormente a coleta, o resumo determinou a seleção das produções relevantes, em seguida, com a aplicação dos critérios de inclusão (inclusão de artigos disponíveis gratuitamente e que trazem aplicações em logística reversa) e exclusão (exclusão de outras modalidades de publicação (curto, resumo, pôster) e artigos que não tragam aplicações em logística reversa e economia circular), filtros de análise (identificação das palavras-chave: economia circular e logística reversa → leitura da introdução e conclusão → leitura completa) para identificar os artigos sobre economia circular e logística reversa e determinar a leitura completa para extração de dados, restaram sete artigos – *Scopus* e cinco artigos – *Web of Science*. Os apêndices 1 e 2 listam os títulos, autores e palavras-chave dos artigos incluídos - base de dados *Scopus* e *Web of Science*, respectivamente.

Títulos dos artigos selecionados (*Scopus*):

1. *Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy;*
2. *Industry 4.0 and circular economy: Operational excellence for sustainable reverse supply chain performance;*
3. *Understanding the Brazilian expanded polystyrene supply chain and its reverse logistics towards circular economy;*
4. *The circular economy of LCD panel shipping in a packaging logistics system;*
5. *Multi-attribute decision making on reverse logistics based on DEA-TOPSIS: A study of the Shanghai End-of-life vehicles industry;*

6. *An improved artificial bee colony for facility location allocation problem of end-of-life vehicles recovery network;*
7. *Reverse logistics for postal services within a circular economy.*

Títulos dos artigos selecionados (*Web of Science*):

1. *Logistics network design to reuse second-hand household appliances for Charities;*
2. *Research on Two-Way Logistics Operation with Uncertain Recycling Quality in Government Multi-Policy Environment;*
3. *A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation;*
4. *The optimization of reverse logistics cost based on value flow analysis – a case study on automobile recycling company in China;*
5. *Designing a multi-echelon reverse logistics operation and network: A case study of office paper in Beijing.*

Seguido da leitura do resumo dos trabalhos selecionados, elaborou-se uma análise qualitativa para registro das vantagens e desvantagens de cada método. Buscou-se extrair: Aplicação dos princípios da Economia Circular na Logística Reversa e Técnicas e inovações para aplicação da Economia Circular, no intuito de identificar caminhos para uma concretização prática desse modelo e para auxiliar na construção de parâmetros legais.

O apêndice 3 registra os elementos dos princípios de Economia Circular aplicáveis à Logística Reversa demonstrados nos artigos incluídos. Pode-se observar que ao aplicarem os princípios de economia circular, há aplicação prática para implementação da logística reversa em diferentes formatos. Assim, trazem sustentabilidade aos processos e reforçam a importância da regulamentação para que ocorram, tendo em vista a necessidade de proteção do meio ambiente.

O apêndice 4 registra as técnicas e inovações para aplicar a Economia Circular por meio da Logística Reversa, demonstradas nos artigos incluídos. Dentre os aspectos considerados, o acordo setorial é um instrumento de grande auxílio para implementação do sistema de logística reversa, além do envolvimento de todos e a integração dos catadores, observa-se também o papel do consumidor para que a logística reversa aconteça. O uso de tecnologias 4.0 e internet das coisas, análise de dados, modelos matemáticos, processos informatizados, modelos de programação e localização de estações de reciclagem também contribuem para otimização e transformação dos processos para serem mais sustentáveis e ecológicos, assim como, a troca de informações e parcerias são aliadas para viabilizar os processos.

A atualização dos dados para o período todo até o primeiro semestre de 2022 mostra que quantidade de artigos indexados por ano nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, só aumentou, em se tratando da seleção para pesquisa: palavras-chave de busca “*circular economy*” AND “*reverse logistics*”, tipo de documento: artigo ou revisão, durante o período de 2017 a 2022; evidenciando a discussão do tema na esfera acadêmica, como também seu relevante crescimento. Em 2021 houve um aumento significativo, e continua em ascensão até o primeiro semestre de 2022, como registrado na tabela 1:

Tabela 1 – Quantidade de publicações por ano nas bases de dados

Ano	SCOPUS	Web of Science
2022	31	38
2021	49	87
2020	33	65
2019	19	42
2018	16	32
2017	4	4
Total parcial	152	268
Total geral		420

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Considerando a evolução da importância do tema, em uma análise quantitativa, utilizando-se as palavras-chave de busca (“*strings*”): “*circular economy*” AND “*reverse logistics*”, o número de publicações indexadas (artigo ou revisão) até o primeiro semestre de 2022, passou por um aumento significativo de publicações, principalmente no ano de 2021, totalizando 268 publicações na base de dados *Web of Science* e 152 publicações na *Scopus* considerando o período entre 2017-2022, (*Web of Science*; *Scopus*, 2022).

Para uma análise qualitativa e identificação das publicações voltadas para questões nacionais, a atualização da pesquisa considerou todo o período até o primeiro semestre de 2022, e utilizou-se as palavras-chave de busca (“*strings*”): “*circular economy*” AND “*reverse logistics*” AND “*law*”, país “*Brazil*”, resultando em 5 artigos encontrados na base de dados *Web of Science*, anos de 2019 (1 artigo), 2020 (2 artigos) e 2021 (2 artigos). Na base de dados *Scopus*, resultou em 3 artigos encontrados, anos de 2020 (2 artigos) e de 2021 (1 artigo), estes 3 foram encontrados em ambas, assim, permaneceu o resultado total de 5 artigos coletados, classificados por ordem de relevância. As principais discussões foram registradas no apêndice 5 e os títulos dos artigos selecionados são:

1. *Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy;*
2. *Stakeholders' participation in environmental regulation: A case study of the sectoral agreement of packaging reverse logistics in Brazil;*
3. *Circular economy: benefits, impacts and overlapping;*
4. *Transitioning to a circular economy in developing countries: A collaborative approach for sharing responsibilities in solid waste management of a Brazilian craft brewery;*
5. *A circular approach to the e-waste valorization through urban mining in Rio de Janeiro, Brazil.*

Após a leitura dos resumos, todos os artigos foram incluídos para identificação de propostas para o contexto nacional. Além das discussões apontadas no apêndice 5, os artigos 1, 2 e 4 ressaltam a importância do acordo setorial de logística reversa de embalagens no Brasil no desenvolvimento de seus temas.

O primeiro artigo analisa a primeira fase de implementação do acordo setorial, e aponta que seu conteúdo pode auxiliar gestores públicos, empresas e outros atores que se preocupam com a implementação da logística reversa no Brasil, destaca barreiras a serem superadas pelo país: diferenças regionais, infraestrutura, sistemas de informação e comunicação (relacionada à educação ambiental); o investimento em cooperativas que são reconhecidas como elo essencial no sistema de logística reversa de embalagens; uma evolução em termos de profissionalização dos catadores, que deve ser alcançada a longo prazo. Com base no estudo realizado, os obstáculos a serem superados são: (i) Tecnologia e infraestrutura; ii) Processo de governança e cadeia de suprimentos; iii) Econômico; iv) Conhecimento; v) Política; vi) Mercado e concorrentes; e vii) Gestão, e ainda barreiras com relação a análise documental e por entrevistas: Financeiro; ii) Estrutural; iii) Operacional; iv) Atitudinal e, v) Tecnológico (GUARNIERI; CERQUEIRA; BATISTA, 2020).

O segundo artigo discute sobre a importância dos *stakeholders* (partes interessadas) no acordo setorial, e relata que o processo participativo integrado à política enquanto modelo de tomada de decisão é uma estratégia que contribuiu para colocar temas na agenda do governo, para superar obstáculos e para aprovação de projetos de lei no Parlamento. Observou-se que há uma carência de avaliação oficial e independente pelo governo e pelo público para discussão crítica dos resultados, já que, é uma parte fundamental no ciclo de políticas e na fase 1 do acordo setorial. Como também, é preciso maior integração com os governos locais e a sociedade civil e pesquisas futuras são necessárias para comparar modelos de tomada de

decisão com a contribuição do conhecimento coletivo gerados pelos debates para melhorar a gestão sustentável dos resíduos (PEREIRA; RIBEIRO, 2021).

O terceiro artigo faz uma análise das sobreposições entre EC, logística reversa, ciclos fechados, simbiose industrial, ecologia industrial, avaliações do berço ao berço e do ciclo de vida. Perceberam que existem propósitos semelhantes entre as diferentes abordagens, principalmente em termos de desempenho operacional, ambiental e financeiro, assim, o conhecimento gerado pode ser agregado para melhor compreender os desafios da EC. Existem variações decorrentes do campo do conhecimento que deu origem as diferentes abordagens e que surgiram ao mesmo tempo nas diferentes ciências, causando confusão nas definições de EC; as suposições subjacentes à modelagem e às escolhas de negócios surgem dessa complexidade. É oportuno avançar uma agenda de pesquisa para EC com embasamento forte na teoria. Com relação a gestão sustentável da cadeia de suprimentos, mecanismos colaborativos seriam relevantes para facilitar as práticas sustentáveis, especialmente aquelas focadas em EC. Assim, as teorias gestão, podem colaborar com a análise dos conflitos existente e podem identificar como superar as barreiras para ampliar um modelo de EC, com o objetivo de criar valor para empresas e sociedade, para ser restaurador e regenerador, com enfoque na manutenção de produtos, componentes e materiais com valor no mais alto nível (SEHNEM; VAZQUEZ-BRUST; PEREIRA, 2019).

O quarto artigo traz contribuições ao avaliar as questões da tomada de decisão colaborativa em grupo sobre a responsabilidade compartilhada pela gestão de resíduos sólidos na migração para uma economia circular em países em desenvolvimento. Inclui questões relacionadas a complexa etapa de compreensão até a implementação do próprio acordo setorial. Evidencia por meio da participação de diferentes segmentos que a transição para uma economia circular é, na verdade, uma colaboração entre esses segmentos (iniciativa privada, governo, catadores) e, com isso, eles podem encontrar soluções circulares para lidar com os resíduos sólidos de forma ambientalmente correta. Destaca a importância do papel dos catadores como tomadores de decisão na responsabilidade compartilhada pela gestão de resíduos, e não apenas como trabalho manual ocasional para determinados fins. Confirma que quando as responsabilidades pela gestão dos resíduos sólidos são identificadas e alocadas, os segmentos envolvidos se especializam e, portanto, gradualmente cumprem melhor seu papel (SILVA; MORAIS, 2021).

O quinto artigo discute sobre o cenário da região metropolitana do Rio de Janeiro destacando a significativa geração de resíduos e a tendência de distribuição de indústrias de reciclagem. Apresenta os possíveis fluxos da gestão destes resíduos na região, desde a fase de

geração até os processos de tratamento em diferentes níveis e as melhores soluções possíveis, pensando em um conjunto de critérios e indicadores propostos. Destaca a necessidade de estudos futuros sobre influência das taxas de exportação, uma vez que a maioria dos componentes e materiais valiosos são atualmente enviados para outros países onde há tecnologia adequada para extrair os elementos estratégicos para a indústria. Ressalta o potencial do Rio de Janeiro para Mineração Urbana (conjunto de operações, como recuperação, análise, processo, reciclagem), enquanto importante gerador de lixo eletrônico com capacidade de expansão do mercado de eletrônicos com referência na extração de valor de seus resíduos. Como também, enfatiza o investimento em tecnologia adequada aos tomadores de decisão, além de pesquisa e desenvolvimento para aumentar a autonomia do Estado na extração de valor dos resíduos. E ainda, ressalta a necessidade de construir uma base de dados sólida e confiável para garantir o controle gerencial da informalidade neste segmento, além de uma avaliação constante de melhores Rotas de Mineração Urbana. Assim, todas estas questões auxiliam na consolidação de novos modelos de negócios, ao aprimoramento de agentes, materiais e processos relacionadas à economia circular. (OTTONI; DIAS; XAVIER, 2020).

Diante do exposto, é evidente a importância de uma transição circular para que o país possa avançar de forma conjunta entre os setores e promover o desenvolvimento sustentável. Há potencial para inovação e integração nos diversos níveis, como também, é preciso que o Estado organize estratégias para medir e avaliar o avanço da economia circular. Assim, contribuirá para que as transformações ocorram em espiral e cada vez mais avancem para sustentar um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

3.3 Pluralismos e Rupturas Essenciais: transição para um novo modelo é possível?

O atual modelo de produção e consumo não é compatível com a realidade, como também, a realidade e as possíveis soluções são complexas, o que resulta na dificuldade de gestão de resíduos e reflete no usuário consciente. Além disso, perpassa por diversas questões a serem compreendidas e colocadas em prática para possibilitar uma transição pautada na circularidade, em prol do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Para Canotilho, considerando a matéria constitucional e os problemas ecológicos na atualidade é preciso entender que a proteção do interesse das gerações futuras depende da atuação responsável das gerações atuais perante o meio ambiente, assim:

As dimensões mais relevantes destes problemas apontam para *uma sensibilidade ecológica*[2] mais sistêmica e cientificamente ancorada e para a relevância do *pluralismo legal global* na regulação das questões ecológicas. [...] O primeiro é o dos *efeitos combinados* dos vários factores de poluição e das suas *implicações globais e duradouras* como o efeito de estufa, a destruição da camada de ozônio, as mudanças climáticas e a destruição da biodiversidade. Torna-se também claro que a profunda imbricação dos efeitos combinados e das suas implicações globais e duradouras colocam em causa comportamentos ecológicos e ambientalmente relevantes das *gerações actuais* que, a continuarem sem a adopção de medidas restritivas, acabarão por comprometer, de forma insustentável e irreversível, os *interesses das gerações futuras* na manutenção e defesa da integridade dos componentes ambientais naturais (CANOTILHO; LEITE, 2019, posição 341-353) (grifos do original).

As diversas perspectivas que envolvem o tema apontam para a necessidade de mudanças no direito, no Estado e na sociedade. Entretanto, sem a adoção de um “querer agir mais ecológico”, não há possibilidade de mudanças, sem o querer agir ecologicamente responsável da presente geração, as gerações futuras estão comprometidas. Não basta modificar a lei, é necessário também alinhar o pensamento e as estratégias para um avanço efetivo.

Nesse sentido, considerando que o Brasil possui um cenário favorável para desenvolvimento da economia circular, “É preciso que o país amadureça suas prioridades setoriais, para além do disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabeleça estratégias de investimento, pesquisa e transformação nos setores que devam ser prioridades para uma recuperação econômica verde” (BRASIL, 2022, p. 23). Os diversos setores envolvidos terão um grande desafio para alinhar seus interesses, no entanto, a união de estratégias pode facilitar o andamento positivo das ações, a atuação conjunta possibilita maior celeridade e efetividade, beneficiando a todos.

Para que essa transição ocorra e gere ações concretas, é essencial a mudança de um pensamento linear para um pensamento circular, já que, os processos tornam-se ecossistemas; busca-se efetividade; geração de valor; ao invés de lucros busca-se inovação e novos valores; considera-se a participação de todos os atores envolvidos (*stakeholders*), em uma ética de colaboração, considerando o papel do usuário e cujo planejamento é para restaurar e regenerar CONFEDERAÇÃO (2018, p. 32).

Assim, considerando a Economia Circular enquanto alternativa, e para rapidamente colocá-la em execução, é necessário adotar um pensamento global com atuação local, ação conjunta com governos, com empresas e com universidades para alcançar uma economia, que, desde o início, seja regenerativa e restaurativa (FOUNDATION, 2017, p. 10), para tanto, é preciso considerar que:

O pensamento sistêmico inclui vários métodos e abordagens (característica a que nos referimos como “pluralismo”), que ajudam a resolver problemas, a compreender como os modelos de negócio, lineares e circulares, devem funcionar e a examinar os diferentes fatores que influenciam a eficácia do modelo adotado. É especialmente útil na transição da cadeia de suprimentos linear para uma “rede de nutrientes”, circulando os materiais e produtos com o objetivo de reter seu valor intrínseco e sua utilidade (WEETMAN, 2019, p. 130).

Levando em consideração tais variedades envolvidas, a lei ao ser implementada pode dar direcionamentos para concretização prática a determinadas questões. É preciso um pensamento sistêmico e um olhar ecológico para pensar em sua materialização. Para tanto, medidas e ações, nacionais e internacionais estão sendo discutidas e o país tem participado, por meio de diversos setores.

Dentre elas, a *International Organization for Standardization* [ISO] tem trabalhado para elaboração de uma norma internacional para a economia circular (ISO, 2020), inclusive o conceito de economia circular que está sendo desenvolvido por esta norma, é a proposta de definição trazida na minuta de Projeto de Lei da PNEC por meio do Fórum da Geração Ecológica, e em seu artigo 2º, inciso IV, dispõe que a economia circular é um “sistema econômico que mantém o fluxo circular dos recursos, por meio da adição, retenção ou recuperação de seus valores e regeneração do ecossistema, enquanto contribui para o desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2022, p. 24), o relatório destaca ainda que:

O tema da economia regenerativa, aglutinando Regeneração de Recursos Naturais e Estratégias de Retenção de Valor, trouxe o debate para os principais entraves à transição para a economia circular e o desenvolvimento de modelos de negócios circulares. Foram identificados alguns entraves para a otimização de novos negócios como a falta de engajamento do setor industrial, alta tributação no ciclo dos produtos, desenvolvimento ineficiente de uma logística para a circularidade, falta de uma coleta seletiva no âmbito nacional, falta de metodologia unificada sobre a análise de ciclo de vida do produto, além da necessidade de maior conscientização do consumidor.

[...] foram apontadas soluções a partir dos seguintes mecanismos: neutralidade fiscal no âmbito das emissões e da captura de carbono; financiamento e investimento em pesquisa e inovação; melhora da logística para um mercado circular; coalizão entre setor público, empresarial e varejo para estímulo à análise de ciclo de vida de produto e introdução de critérios para licitação sustentável e compras sustentáveis, entre outras. A criação de um marco regulatório para promoção da economia circular foi uma das soluções que o grupo entendeu como sendo factível para ser parte do arcabouço legislativo. Outro tema elencado como prioritário foi indústria e cadeia de Valor, quando novamente foi destacada a importância do setor industrial na cadeia produtiva de baixo carbono. Como alternativa, foi sublinhada a necessidade da elaboração de um marco legal sobre novas economias, novos modelos de negócios, direitos do consumidor, construção de um pacto federativo, bem como a exigência de se pensar a reforma tributária a partir das novas economias. (BRASIL, 2022, p. 24-25).

Assim, considera-se que o país se encontra em um momento de abertura para evolução do tema. Entretanto, é primordial que haja um envolvimento dos atores sociais para que seja instituído o marco legal e que este contemple as necessidades reais, que dão margem para acelerar a transição, levando em conta os apontamentos trazidos pelos setores envolvidos, mas que, principalmente, possa incluir os agentes de transformação social e garantir que os direitos sociais sejam efetivados.

E ainda, para Weetman é preciso avaliar o nível de interesse e de adesão das partes interessadas adotando-se uma perspectiva holística para redesenhar modelos de negócio com perspectiva de valor compartilhado, e com a transformação digital, observar os aspectos que envolvem fatores políticos, sociais, econômicos, tecnológicos, como também, legais:

Os fatores legais e regulatórios podem imbricar com influências políticas e com mudanças legislativas, às vezes necessárias para promover agendas políticas (p. ex., tributação do açúcar para melhorar a saúde pública, reduzir os custos da assistência médica e aumentar o bem-estar social). Certas inovações disruptivas podem desafiar as leis vigentes, [...] Padrões vigentes ou inovadores podem ser importantes, sejam compulsórios (p. ex., Ecodesign na EU), sejam voluntários, como padrões de captação orgânicos ou sustentáveis. Uma lei sobre ecocídio induziria comportamentos mais sustentáveis, e a campanha está conquistando atenção em todo o mundo, com os governos demonstrando interesse crescente.⁵¹¹ Geralmente, os governos financiam a limpeza das externalidades das empresas, e muitos países estão mudando a regulação para internalizar esses custos, devolvendo-os aos responsáveis. Os problemas incluem obesidade e outras patologias crônicas, provocadas por alimentos processados e pela ingestão excessiva de açúcar, assim como por emissões de GEE, poluição do ar, descarte de resíduos, e assim por diante. Mencionamos fatores ambientais [...] muitos deles imbricam com outras áreas – mudanças do tempo e do clima afetam comunidades, impulsionam migrações e deflagram agitações cívicas, que, por seu turno, geram pressões geopolíticas e riscos econômicos (2019, p. 410).

Além dessas diversas questões envolvidas, a problemática ambiental alcança níveis transfronteiriços. Há uma infinidade de correlações ao se observar o mal uso dos recursos, que afetam o meio ambiente e que resultam nas alterações, em consequência dessa intervenção no meio ambiente. Além disso, na era atual há diversos problemas que colocam em risco a saúde humana e que desafiam as leis atuais, e que necessitam da observância em nível internacional.

Diante disso, observando o contexto do Pacto Ecológico Europeu, há uma busca ambiciosa para alcançar uma economia circular que tenha impacto neutro no clima e alcance da neutralidade climática até 2050, e que até 2030 propõe benefícios da economia circular para o PIB e aumento de emprego. O novo plano de ação para a economia circular para a União Europeia, tem como chamada “Mudar a forma como produzimos e consumimos: Novo Plano de Ação para a Economia Circular mostra o caminho a seguir para uma economia

competitiva e neutra em termos de clima, aberta aos consumidores” (EUROPEIA, 2020), e constitui um alicerce importante para o pacto, cujos objetivos são:

- Fazer com que os produtos sustentáveis passem a ser a norma na UE.
- Capacitar os consumidores.
- Concentrar a ação nos setores que utilizam a maior parte dos recursos e em que o potencial para a circularidade é elevado. A Comissão vai lançar medidas concretas nos seguintes setores: -eletrônica e TIC [...]; -baterias e veículos [...]; -embalagens [...]; -plásticos [...]; -têxteis [...]; -construção e edifícios [...]; -alimentos.
- Garantir a diminuição dos resíduos. Será dada prioridade à prevenção da produção de qualquer tipo de resíduos e à sua transformação em recursos secundários de elevada qualidade, que tirem partido do bom funcionamento do mercado das matérias-primas secundárias. A Comissão vai investigar a possibilidade de criar um modelo harmonizado, [...] para a recolha seletiva dos resíduos e a rotulagem dos produtos. O Plano de Ação propõe igualmente uma série de medidas destinadas a reduzir ao mínimo as exportações de resíduos da UE e a combater as transferências ilegais (EUROPEIA, 2020).

A análise do documento permite observar a necessidade de avanço no tema em nível nacional para que todos os setores sejam observados e repensados em se tratando de uma economia circular, portanto, traz aspectos importantes ao se pensar em instrumentos para adotar a circularidade. Por ser multifacetado, diante da abrangência do tema e para discussão e integração dos setores e atores, o grupo de trabalho – economia circular e indústria do Fórum da geração ecológica considera que:

A transição para a circularidade implica, também, [...] em impactos socioeconômicos, que compreendem, desde uma mudança de comportamento do consumidor, até políticas de transição justa na área de conservação e geração de emprego, trabalho e renda. [...] e que considere aspectos sociais, questões de gênero e questões relativas às populações indígenas e às comunidades quilombolas. Importante destaque foi feito para o reconhecimento e a profissionalização de associações e cooperativas que prestem serviço neste contexto, como no caso dos empreendimentos de catadores e catadoras de materiais recicláveis, entre outros (BRASIL, 2022, p. 24-25).

Ao discutirem tais aspectos, visualiza-se a observância da integração de atores sociais que, mesmo com a legislação vigente, não são devidamente incluídos e integrados nos processos sociais e no desenvolvimento do tema. Portanto, é preciso maior atenção para que realmente haja a participação e a capacitação necessárias para integrarem esta transição. Além disso, a educação deve direcionar o foco para a circularidade, conforme prevê a minuta da PNEC, art. 5º, inciso VIII (BRASIL, 2022, p. 48).

Nesse sentido, Capra e Mattei (2018, p. 46) entendem que para uma revolução ecojurídica é preciso uma ecoalfabetização (conhecimento dos princípios de ecologia), pois no futuro, a sobrevivência da humanidade dependerá dela e da capacidade de viver conforme

seus ditames (2018, p. 249). A inovação ecojurídica possui grande relevância ao considerar que a sistematização do direito ambiental e seus instrumentos possibilitam maior cientificidade aos processos de aplicação da lei e sua efetividade, auxiliando a participação da coletividade e as políticas públicas. E para Leff:

A educação ambiental recupera assim o sentido originário da noção de educere, como deixar sair a luz; não como um novo iluminismo da coisa, nem como o despregar-se do objeto ou a transmissão mimética de saberes e conhecimentos, mas sim como a relação pedagógica que deixa ser ao ser, que favorece a que as potências do ser, da organização ecológica, das formas de significação da natureza e dos sentidos da existência se expressem e manifestem. A educação ambiental é o processo dialógico que fertiliza o real e abre as possibilidades para que se chegue a ser o que ainda não se é (2009, p. 23).

Outrossim, em se tratando de economia circular é preciso pensar inclusive em uma economia descarbonizada, e embora alguns conceitos são utilizados como sinônimos, a neutralidade de carbono se diferencia da neutralidade climática. A neutralidade climática visa uma mudança radical na economia por intermédio da eliminação de combustíveis fósseis e demais fontes emissoras de CO₂ onde for possível, e no demais, a cada tonelada de CO₂ emitida, uma tonelada deve ser compensada por meio de medidas protetivas climáticas, como, por exemplo, o plantio de árvores. O neutro em carbono, por sua vez, refere-se as empresas que ainda emitem gases do efeito estufa, mas desenvolvem projeto compensação (offsets) para buscar a neutralidade (net zero), por meio de cálculo geral de emissão de carbono, entretanto, a quantidade de carbono emitida e compensada não terão a mesma quantidade, não é possível linearidade (CEBDS, 2021, p. 5; 18).

A degradação ambiental acarreta uma série de consequências, por exemplo, a preocupação com as mudanças climáticas avança, tendo em vista que já estão ocorrendo situações climáticas extremas que estavam previstas para anos à frente e que precisam da adoção de medidas urgentes. Diante disso, é preciso pensar em como mitigar as problemáticas relacionadas ao meio ambiente e há necessidade de discussão e avanço em matéria de orçamento e tributação, pois, para Orair:

[...] há pelo menos quatro motivos para se repensar o sistema tributário. O primeiro diz respeito à necessidade de se redesenhar os sistemas de proteção social e, entre uma série de questões, passa por readequar suas fontes orçamentárias. Haverá uma crescente pressão sobre os gastos com proteção social [...]. Um segundo motivo para se repensar o sistema tributário está ligado aos desafios da economia digital. A emergência dos modelos de negócios altamente digitalizados, apoiados fortemente sobre ativos intangíveis de extrema mobilidade e processos virtuais sem presença física nos mercados locais, colocou em xeque princípios básicos que fundamentam

os sistemas tributários convencionais. [...] O terceiro motivo é a preocupação com o acirramento das desigualdades sociais que reforça o papel distributivo do sistema tributário. Isso se dá em contraposição ao paradigma predominante no último quarto do século XX, que preconizava que a tributação deve se abster de objetivos distributivos. Por último e não menos importante, a preocupação com a preservação do meio ambiente global remete ao papel que o sistema tributário pode desempenhar no salto para uma nova economia com matriz energética mais eficiente e descarbonizada e de práticas menos predatórias. É urgente que os países comecem a pensar mais seriamente no desenho de um sistema de impostos ambientais que auxilie nesta tarefa, ao invés de meras ações pontuais e desconexas. Se bem desenhados e articulados com as demais políticas ambientais, os impostos cobrados sobre bases de incidência de relevância ambiental (emissões de carbono, energia, transporte, agroquímicos, captação e poluição das águas, resíduos sólidos etc.) podem desempenhar a dupla função de desincentivo a comportamentos danosos e de financiamento das ações de desenvolvimento de tecnologias alternativas menos poluentes, conscientização e recuperação ambiental (ROSSI, OLIVEIRA, 2021, p. 200-202).

Quanto a política tributária, o relatório final do Fórum da Geração ecológica diz que é preciso “[...] equilibrar dispositivos de incentivo para práticas, cuja finalidade vai ao encontro dos princípios de sustentabilidade, bem como estabelecer medidas de retirada de estímulos ou de penalização tributária para negócios com alta pegada de carbono” (BRASIL, 2022, p. 24). Assim, é preciso considerar os incentivos fiscais, rever, por exemplo, a problemática da dupla tributação na reciclagem, repensar o sistema tributário para desestimular eventos danosos e financiar ações para o desenvolvimento sustentável, como também, incentivar positivamente a integração dos setores para contribuírem com o desenvolvimento circular e sustentável, adotando ainda, uma contabilidade que inclua corretamente os custos nestes processos.

Nesse sentido, para Slomski (2022), é preciso incluir a contabilidade dos custos empresariais, que desconsideram os custos de produtos e embalagens no ciclo final de vida do produto. A título exemplificativo, por meio da política de gestão é possível a redução de descarte e pensando em economia circular é preciso criar mecanismos, medir de forma correta, melhorar a informação contábil, considerar o princípio do poluidor pagador no processo (ele tem que integrar o custo de produção, reciclagem, destinação final da embalagem e do produto), fazer gravimetria, pensar no potencial econômico dos resíduos. Para isso, pode-se adotar a compra de créditos por meio de leilão vendendo o lixo da cidade, ter uma indústria de destinação final, que faça a triagem, comprando os títulos para internalizar seus custos, assim, realiza a venda do lixo enquanto ativo extraordinário, faz a triagem e com os créditos de reciclagem pagos pela indústria distribui o custo. É preciso se valer da lei e do decreto que institui o crédito de reciclagem (Recicla+) para construir ferramentas para engrenar com o esforço público e para que o poluidor pague. Assim como,

manter o controle interno conectado ao desenvolvimento sustentável para evitar fraudes, fazer transição da auditoria e de processos preparatórios para a economia circular.

Dentre outros problemas a serem enfrentados, na audiência para debater sobre a economia circular do plástico, diversos setores apresentaram seus posicionamentos para observação, e que precisam de aprofundamento e avanços para o marco legal da economia circular, tais como: política industrial mais ampla; gestão de resíduos para que as matérias primas com origem em resíduos cheguem até a indústria; parceria público privada – incluindo Estado e mercado e diversas organizações da sociedade; reciclagem química – tendo em vista que o país possui a indústria química mais avançada do mundo, e para tanto, é necessário que a ANVISA produza informação técnica que permita a utilização com segurança, pois, é uma tecnologia no país que é escalável e escala é fator fundamental não só para viabilidade econômica, mas também técnica e produtiva (CMA, 2022).

E ainda, redesenhar fontes de energia, fontes que dão origem ao produto, energia em estado bruto, portanto, precisa considerar o desenvolvimento de ações na área de energia renovável, hidrogênio verde, por exemplo, para que estejam presentes no início do circuito produtivo; bioprodutos e bioeconomia; mercado de carbono; marco regulatório da EC – uma política industrial que coordene e concatene com os recursos do Estado, do mercado e das instituições da sociedade civil; setores articulados; discussão sobre impostos; pensando na responsabilidade compartilhada, pois, não dá para ter o mesmo peso ao colocar o consumidor na origem do problema, já que, é a indústria que coloca no mercado; proibição do *greenwashing*; tecnologias caras e exclusão de catadores; integração estruturada dos catadores e inclusão da categoria e das cooperativas na lei de EC (CMA, 2022).

E também, proibição de produção quando não houver reciclabilidade, pois, uma EC não permite o abandono do bem, o foco é a não geração, circularidade para todos os materiais como ponto de corte; GEE (gases do efeito estufa) precisa ser enfrentado pela EC; lógica da política comercial alinhada com os objetivos da EC; novos modelos de negócio; solução compartilhada; abranger outros setores (têxtil, alimentar); mudança de conduta (muda o produto, mas descarta incorretamente); política pública desenhada para mensuração de indicadores e para dar escala; gerenciamento de resíduos sólidos sem confundir com limpeza pública, já que, o contrato de limpeza pública precisa ser entendido de maneira que não incorpore medidas de gerenciamento de resíduos (responsabilidade do gerador, da economia, dos entes privados, etc.); trabalhar na questão de quem é o resíduo como bem jurídico; responsabilidade pelo bem ainda que tenha valor negativo; cumprimento do princípio do

poluidor pagador, tendo em vista que os resíduos são externalidades, deve-se internalizar os custos externos (CMA, 2022).

Com relação a poluição por plásticos, a representante da Oceana, Lara Iwanicki, além de mencionar que não houve ação de redução com relação a política pública de 2019, relatou que para 68% dos brasileiros, a responsabilidade para avanço nas temáticas é do congresso. Após apresentar as pesquisas científicas norteadoras de sua fala, destacou que uma lei de economia circular precisa atentar-se para “Embalagens e produtos, preferencialmente retornáveis, reutilizáveis, comprovadamente 100% recicláveis, tem que ter escala, não adianta ser reciclável em laboratório ou local específico, ou que seja no limite, compostável, biodegradável” (CMA, 2022), pois, só a gestão de resíduos não é suficiente, tendo em vista, por exemplo, o fato de que a indústria colocou 1,5 trilhões de novos itens descartáveis no mercado (CMA, 2022).

O problema do plástico de uso único vem motivando diversos instrumentos para proibir sua utilização, inclusive, é um dos eixos da Lei antidesperdício para uma economia circular da França – “*LOI no 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire*” (FRANCE, 2020), dentre outras regulamentações importantes dispostas em seus 130 artigos, e esta lei foi apontada na audiência pública, como um documento de inspiração para o Brasil avançar na temática da economia circular (CMA, 2022).

O Brasil tem trabalhado para implementar o marco legal para a economia circular e a análise de instrumentos que estão funcionando há mais tempo, pode contribuir para concretização desta legislação, nesse sentido, visualiza-se que o andamento das discussões é favorável em prol da circularidade e na busca pela sustentabilidade. A proposta para a PNEC em seu art. 5º prevê os instrumentos da PNEC e em seus incisos destaca as compras públicas sustentáveis. Tendo em vista que o Estado é um grande consumidor, também constitui grande passo para a transição a adoção da economia circular em suas aquisições.

Destaca-se ainda o direito de reparar, e conforme já demonstrado no item 2.3 e nos apêndices 3 e 4, é essencial para tornar os bens mais duráveis, para dar longevidade por meio de conserto ou modificação (BRASIL, 2022, p. 48). Nesse sentido, em se tratando da circularidade, é preciso perceber que:

Assumir a posição de que “resíduo é falha de design” foi fundamental para salientar a capacidade do design de exercer enorme impacto na “maneira como fazemos, consumimos e descartamos nossas coisas”. As lições envolvem abraçar a complexidade e o mapeamento dos sistemas, usando diagramas de “redes circulares” e The Four Design Models: Design para a longevidade. Design para aluguel ou

serviço. Design para reutilização na manufatura. Design para recuperação de materiais. “Aprender (des)fazendo”, inclusive visitando locais de descarte de resíduos ou desmontando objetos (desmantelamento do produto), foi considerado altamente eficaz na exposição dos desafios. A comunicação focada no design ajudou a tornar o projeto mais centrado em pessoas, encorajando a adesão de novos participantes ao movimento. A experimentação e o redesenho permitiram o “surgimento de novos resultados inesperados [...] oriundos do aprendizado baseado em ação, porque nunca se sabe o que o desmantelamento revelará”. (WEETMAN, 2019, p. 416-417).

O pensamento para o ecodesign, para a ecoinovação, deve ser incentivado, em vista disso, a minuta para a PNEC em seu art. 2º, inciso VIII, propõe a redução pelo design enquanto princípio geral para aplicação em projetos de concepção de produtos e serviços, para menor uso dos recursos naturais tanto por unidade de produção, quanto durante seu uso (BRASIL, 2022, p. 47). As teorias discutidas apontam o processo inicial, desde a idealização do projeto para se repensar racional e ecologicamente o uso dos recursos e a circularidade dos materiais e a reinserção no ciclo, portanto, além da necessidade de incentivo para estímulo do ecodesign, é preciso pensar no coletivo e na inclusão para que o cerne legal seja concretizado ao promover valores e princípios ecológicos e garantir a dignidade humana.

Assim, “Um *design* ecológico do direito [...] deverá provir das necessidades concretas de todos e das diferentes experiências comunitárias que já se encontram em atividade” (CAPRA; MATTEI, 2018, p. 254) (grifo do original), para que venha “fomentar uma difusão de poder e de democracia participativa, em lugar de uma concentração de poder e sigilo; inclusão, justiça distributiva e compartilhamento, em lugar de exclusão, desigualdade e egoísmo” (CAPRA; MATTEI, 2018, p. 254). A ecoinovação e o pensamento sistêmico possibilitam que a lei seja efetivada respeitando a ecologia do direito, ao se adotar estratégias e decisões assertivas, que possibilitem a efetividade do ordenamento e que dependem do Estado para organizar e regulamentar como e quais órgãos serão responsáveis para discussão e fiscalização destas medidas.

O presidente da Comissão do Meio Ambiente do Senado Federal, Jaques Wagner entende que “A transição ecológica requer cooperação internacional, tanto com governos quanto com instituições científicas, organizações ambientais, comunidades indígenas, mídia, investidores e empresas” (BRASIL, 2022, p. 5). Para uma transição justa, a minuta de projeto de lei da PNEC destaca a necessidade de um:

[...] conjunto de princípios, processos e práticas orientados para equidade e justiça social, relacionados à força de trabalho e ao cenário de transição para a circularidade, contribuindo para a profissionalização em novos mercados de trabalho, criação de oportunidades, promoção do trabalho decente, inclusão social e erradicação da pobreza (BRASIL, 2022, p. 47-48).

Embora a ação deva ser local, é preciso ter um pensamento ampliado, já que, o alcance das problemáticas pode ocorrer em nível transfronteiriço. Portanto, é preciso trabalhar para promover os direitos humanos e fundamentais, com valores ecológicos e adotar a transição circular. Pensando não apenas nos benefícios nacionais, mas também, na contribuição para os processos ecológicos como um todo, alcançando todas as formas de vida, em prol de todas as gerações e que ultrapassam as fronteiras.

Além disso, os autores Derani e Duarte, pensando em um direito econômico ecológico destacam que, para a efetivação de um direito ecológico, há um árduo trabalho para “minimizar as contradições sistêmicas da sociedade industrial, reconhecer que a atividade privada é, ao mesmo tempo, uma atividade social de captação das forças subjetivas e objetivas da sociedade e que seus resultados são diretamente percebidos pela coletividade” (2019-03-10T22:58:59). Diante disso é preciso refletir sobre a retórica jurídica da economia ecológica, como também:

A governança da riqueza coletiva (natureza) para a apropriação privada demanda uma organização policêntrica e multidimensional, em que poderes locais e globais, dinâmicos e catalisadores democráticos da sociedade, devem informar e construir alternativas reais de mudança.

[...]

Do local se reconstrói o global, assim como políticas públicas refazem atitudes privadas. Iluminar o público no privado, assim como construir uma economia ecológica com base em informação relevante e conscientização para estilos de vida em harmonia com a natureza. (DERANI; DUARTE, 2019-03-10T22:58:59).

Diante disso, faz-se necessário também, destacar o princípio da não indiferença, considerando que os problemas ambientais podem alcançar níveis transnacionais, e além da aplicabilidade ambiental, alcança a atuação dos demais atores sociais e os Estados devem analisar os problemas em uma perspectiva global. Para o professor Sidney, significa dizer que: “devem ser contempladas ações e medidas saneadoras com a participação efetiva de todos os atores no intuito de minimizar os efeitos nocivos ao ambiente no plano global” (GUERRA, 2008, p. 365).

A ecologização do Direito e do Estado junto a economia circular podem auxiliar os caminhos para a circularidade nos processos e no pensar, diante disso, é uma pauta urgente acelerar esta transição. Destaca-se a interdependência entre as esferas ecológica, social e econômica, como também, os pluralismos tanto de abordagens e métodos, quanto legal global, frente a regulamentação das questões ecológicas. Assim, há necessidade de atuação conjunta entre os atores sociais ante aos diversos desafios a serem enfrentados. E para

concretização prática, é preciso pôr em curso políticas públicas escaláveis, aspectos jurídicos, regulatórios, informacionais, educacionais, organizacionais, intersetoriais, em uma perspectiva ampla e sistêmica, tendo em vista o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável para todas as formas de vida e de existência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transição para a circularidade perpassa por diversas questões que necessitam da adequação para promover um avanço significativo, frente ao pluralismo, tanto de métodos e abordagens, quanto de regulação, que envolve o tema, para que traga resultados concretos e que, com uma visão e ação ecoinovadora, propicie sua efetivação ante ao modelo linear que não é compatível com a realidade e com as necessidades atuais, considerando-se, ainda, os aspectos da pandemia que trouxeram novas perspectivas ao debate.

Observou-se a relação entre a proteção ecológica e os grupos vulneráveis, destacando a necessidade de debater as questões que irradiam e precisam ser aprofundadas e conectadas para que a aplicabilidade da legislação envolva a garantia dos direitos socioambientais e ecologicamente justos.

Destacou-se a necessidade de integração dos atores sociais e que estes devem incorporar, junto à responsabilidade atribuída ao poder público, medidas para auxiliar a circularidade por meio de mudanças de pensamento e atuação com enfoque na educação, informação e inovação.

Visualizou-se que a ecologização e transição para uma economia circular contribuem para a qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico, e para tanto, é preciso realizar ações conjuntas, em especial as organizadas pelo Estado e, para sua efetiva promoção, faz-se necessário investir em ciência, promover políticas públicas coordenadas, propagar a educação e princípios ecológicos, como também é preciso auxílio legal ao dispor de instrumentos normativos e fiscais que regulamentem e incentivem a transição para uma Economia Circular.

Verificou-se que a ecologização do Direito e do Estado é um processo de afirmação das necessidades do direito contemporâneo e que sua perspectiva constitucional ecologizada é fundamental para a garantia da dignidade humana, das presentes e das futuras gerações, tanto humana, quanto das demais formas de vida que compõe o todo ecológico.

A atuação do poder público, da coletividade e do judiciário, é essencial na busca por justiça, garantia e proteção ambiental. Ao se considerar uma perspectiva ampla e integrada da natureza, visualiza-se a necessidade de novos paradigmas em prol do meio ambiente, já que, as populações mais vulneráveis sofrem com a crise decorrente dos problemas ambientais e suas ramificações.

A garantia do princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado perpassa por questões complexas que implicam análises multifacetadas e que, nos dias atuais, necessita de uma racionalidade ecológica em harmonia com o Estado de Direito Ecológico, integrando os

atores sociais, em perspectivas circulares. Para além, é um direito humano fundamental, cuja proteção ecológica é essencial para manutenção da dignidade não só humana, mas de todas as formas de vida e de existência, presentes ou vindouras e sua concretização depende de um querer agir ecologicamente responsável.

O trabalho contribui com a Ciência Jurídica ao criar o elo entre as temáticas e buscar obstáculos e alternativas para concretização da transição circular, apresenta a evolução do tema no cenário brasileiro e enfatiza a necessidade de mudanças paradigmáticas, estratégicas, intersetoriais, comportamentais e perspectivas para um modelo de negócio em espiral ecossistêmica, que agregue o valor ecológico em todos os aspectos, já que, notadamente, é no modo de produção que a circularidade precisa ser rapidamente aplicada para que a lei seja cumprida em prol do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Conforme demonstrado, considerando as delimitações da pesquisa e amplitude das questões que envolvem e envolverão o tema, como também, a urgência da implementação de políticas públicas, medidas multifacetadas e ecojurídicas, o enfrentamento jurídico a ser explorado em pesquisas futuras pode-se valer de diversas lacunas, tanto para questões que precisam ser aprofundadas, quanto para as que não foram elencadas ou objeto nesta pesquisa.

Diante disso, visualiza-se a necessidade de incentivo às pesquisas voltadas para a concretização prática de um PNEC estruturada para transição, como também, a título exemplificativo, investigações relacionadas com a circularidade e: a contribuição das mulheres (por exemplo: na natureza, no campo, nas cooperativas, etc.), as condições de trabalho, o saneamento básico, as cidades, o lixo (zero, roupas, alimentos, componentes diversos), as mudanças climáticas, as catástrofes, os conflitos armados, a segurança alimentar, o desperdício de alimentos, os povos originários, os movimentos sociais, o Estado na condição de consumidor, os avanços nas pesquisas empíricas de aferição de resultados e métricas, aecoinovação, as tecnologias avançadas, as tecnologias e processos para a não geração de resíduos; dentre outros, pois, não se esgota, tendo em vista que são questões interligadas e com alcance transnacional, que precisam de avanços nacionais para que o princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado seja garantido para as presentes e futuras gerações de todas as formas de vida.

Portanto, haverá continuação da pesquisa para aprofundar o tema e/ou dar seguimento a algum dos temas relacionados, para investigar questões mais específicas, considerando a realidade que se apresenta e a necessária urgência e importância da busca de possíveis soluções, dados empíricos, métricas, etc., para auxiliar o avanço da transição e das discussões na Ciência Jurídica.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA Nacional De Águas [ANA]. **Resolução ANA nº 79, de 14 de Junho de 2021.** Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias. Disponível em: https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/Resolucao_ANA_79-2021_-_Aprova_Norma_de_Refereencia_N_1_-_cobranca_RSU-1623872066281.pdf. Acesso em: 08 jul. 2022.

ARAGÃO, Alexandra. **O Estado de Direito Ecológico no Antropoceno e os Limites do Planeta.** In: Estado de Direito Ecológico: Conceito, Conteúdo e Novas Dimensões para a Proteção da Natureza./ Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato (Org.); - São Paulo: Inst. O direito por um Planeta Verde, 2017. p. 20-37. Disponível em: <http://www.ccj.ufpb.br/sda/contents/documentos/e-book-estado-de-direito-ecologico-prof-dr-jose-rubens-morato-leite.pdf/view>. Acesso em: 30 jul. 2020.

ASSEMBLEIA GERAL DA ONU (1948). **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

AYALA, Patryck de Araújo; COELHO, Mariana Carvalho Victor. Na dúvida em favor da natureza? Levantar a sério a Constituição Ecológica na época do Antropoceno. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, p. 125-163, 2020.

AYALA, Patryck de Araújo. **A proteção jurídica das futuras gerações na sociedade do risco global: direito ao futuro na ordem constitucional brasileira.** In: LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Heline Sivini. Estado de direito ambiental: perspectivas. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

AZEVEDO, Juliana Laboissière. **A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa.** (LATEC/UFF). Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_036M.pdf. Acesso em: 29 jul. 2020.

BANNWART JÚNIOR, Clodomiro José; SOUZA, Sharon Cristine Ferreira de. Política ambiental brasileira e sua regulação jurídica conforme os ditames da Ordem Econômica Constitucional. **Revista de Direito da Cidade**. vol. 5, no. 2, 2013, p. 258. Gale AcademicOneFile. Disponível em: <https://link.gale.com/apps/doc/A372451031/AONE?u=capex&sid=AONE&xid=f7ab0e9d>. Acesso em: 03 ago. 2020.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para o consumo: a transformação das pessoas em mercadoria.** Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BENJAMIN, Antonio Herman. **1 Constitucionalização do Ambiente e Ecologização da Constituição Brasileira (Parte II).** In: Direito constitucional ambiental brasileiro / José Joaquim Gomes Canotilho, José Rubens Morato Leite, organizadores. – 6. ed. rev. – São Paulo: Saraiva, 2015. Vários autores.

BENJAMIN, Antonio Herman de Vasconcellos e. **Direito constitucional ambiental brasileiro**. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org.). *Direito constitucional ambiental brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2007. parte II, p. 57-130.

BRADLEY, Ryan; JAWAHIR, I. S.; BADURDEEN, Fazleena; ROUCH, Keith. 2018. A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation. **Resources, Conservation and Recycling** 135: 141-149.

BRASIL. **Fórum da Geração Ecológica**. Senado Federal. Sumário Executivo. Relatório Final. v. 1. Brasília, 2022. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/documentos/pdf/relatorio-final-do-forum-de-geracao-ecologica.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Constituição (1988). Brasília, DF, Senado, 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/CON1988.sht. Acesso em: 14 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 11.044, de 13 de Abril de 2022**. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem - Recicla+. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11044.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de Abril de 2022**. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de Janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.222, de 5 de Fevereiro de 2020**. Aprova a Estratégia Nacional de Segurança Cibernética. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10222.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.073, de 5 de Junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 14.026 de 15 de Julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº

13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.527 de 18 de Novembro de 2011.** Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981.** Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº.140 de 8 de Dezembro de 2011.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 08 jul. 2022.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato (Org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro.** 6. ed. rev. – São Paulo: Saraiva, 2015.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. O Princípio da sustentabilidade como Princípio estruturante do Direito Constitucional. **Tékhnē - Revista de Estudos Politécnicos.** versão impressa ISSN 1645-9911. Tékhnē vol. VIII, nº.13 Barcelos jun. 2010. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-99112010000100002. Acesso em: 01 jul. 2020.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes e col. **Direito Constitucional Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Saraiva, 2010.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Estado constitucional ecológico e democracia sustentada.** Revista do Centro de Estudos de Direito do Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente. Ano IV, 2. 01. p. 9-16. 2001. Disponível em: <https://digitalis->

dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/5732/1/revcedoua8%20art.%201%20JJGC.pdf?ln=pt-pt. Acesso em: 01 jul. 2020.

CAPRA, Fritjof; MATTEI, Ugo. **A Revolução Ecojurídica: o Direito Sistêmico em sintonia com a natureza e a comunidade**. São Paulo: Editora Cultrix, 2018.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. Tradução de Claudia Sant'Anna Martins, 1ª Ed., São Paulo: Gaia, 2010.

CARTA da Terra. Disponível em: http://www.cartadaterrabrasil.com.br/prt/Principios_Carta_da_Terra.pdf. Acesso em: 08 jul. 2022.

CARVALHO, Vânia Ágda de Oliveira; REIS, Émilien Villas Boas. A Necessidade da Releitura da Ação Educativa Presente na Educação Ambiental como Pré-Requisito ao Alcance do Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado. **Revista de Pesquisa e Educação Jurídica**. Brasília, v. 3, n. 1, p. 22-43. Jan/Jul. 2017. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/rpej/article/view/2021>. Acesso em: 01 maio 2020.

CEDH. Disponível em: <https://hudoc.echr.coe.int/>. Acesso em: 13 nov. 2021.

CEMPRE. **Ciclosoft 2020**. Disponível em: <https://ciclosoft.cempre.org.br/resumo-executivo>. Acesso em: 08 jul. 2022.

CEPAL. Comissão Econômica para a América Latina e Caribe. **Acordo de Escazú**. Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe. 2018. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43611/S1800493_pt.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

CIPRIANO, Tasso Alexandre Richetti Pires. **Política Nacional de Resíduos Sólidos rumo à economia circular?** Palestra. 2021. DESMA UERJ. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=THdVjlKKzw0&ab_channel=DESMAUERJ. Acesso em: 08 jul. 2022.

CIRELLI, Gabriela Lopes. **Crise Ético-Ecológica e seu Enfrentamento: o papel da Educação Ambiental na busca de um novo paradigma ecológico**. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica). Universidade Estadual de Direito do Norte Pioneiro. Paraná. 2019. Disponível em: <https://uenp.edu.br/pos-direito-teses-dissertacoes-defendidas/direito-dissertacoes/12561-gabriela-lobes-cirelli/file>. Acesso em: 10 jul. 2021.

CLIMATE Change Laws of the Word. **Mapuche Confederation of Neuquén v. YPF et al**. Disponível em: https://climate-laws.org/geographies/argentina/litigation_cases/mapuche-confederation-of-neuquen-v-ypf-et-al. Acesso em: 08 jul. 2022.

CLIMATE Change Litigation Databases. **Petition to the Inter-American Commission on Human Rights Seeking to Redress Violations of the Rights of Children in Cité Soleil, Haiti**. Disponível em: <http://climatecasechart.com/non-us-case/petition-to-the-inter-american-commission-on-human-rights-seeking-to-redress-violations-of-the-rights-of-children-in-cite-soleil-haiti/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

COMISSÃO Europeia [COM]. (2020). **Novo Plano de Ação para a Economia Circular.**

Disponível em:

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_20_420?fbclid=IwAR306g8Eo9kkPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODecHRlylG6-LtrdPug%252Fsmo. Acesso em: 13 nov. 2021.

COMISSÃO Europeia. [COM]. Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a Economia Circular. **Official Journal of the European Union, COM (2015)**, v. 24, 2015, p. 2.

Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=ES>.

Acesso em: 31 maio 2022.

COMISSÃO de Meio Ambiente [CMA]. **Audiência para debater sobre a economia circular do plástico.** 2022. Audiência pública. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=XXGWT9r6whE&ab_channel=TVSenado. Acesso em: 08 jul. 2022.

COMISSÃO Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CMMAD]. **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro, RJ: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONFEDERAÇÃO Nacional da Indústria [CNI]. 2018. **Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira.** Brasília: CNI. 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: 08 abr. 2020.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. da. 2011. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática:** aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP), 2011, Porto Alegre, RS, Brasil. Anais. [s.n.].

CONSELHO Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável [CEBDS]. **Como as empresas vêm contribuindo para a neutralidade climática.** 3 ed. Disponível em:

https://cebds.org/wp-content/uploads/2021/11/CEBDS_Neutralidade_Climatica_novembro2021_PT-1.pdf.

Acesso em: 08 jul. 2022.

COP26. **Climate Change Conference of the Parties (COP26).** Disponível em:

<https://ukcop26.org/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

CORTE IDH. **Caso Comunidades Indígenas Miembros de la Asociación Lhaka Honhat (Nuestra Tierra) Vs. Argentina. Fondo, Reparaciones y Costas.** Sentencia de 6 de febrero de 2020. Serie C No. 40089.

COSTA, Ilton Garcia da; ASSAHARA, Carolina Harumi. Descarte de Resíduos Agroindustriais Como Atividade Potencialmente Poluidora: tutela ambiental e dano social.

Revista Húmus. vol. 10, num. 30, 2020. Disponível em:

periodicos eletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/viewFile/14283/8199. Acesso em: 03 nov. 2020.

COSTA, Ilton Garcia da; CIRELLI, Gabriela Lopes. Resíduos sólidos nos municípios e sustentabilidade: a crise nos serviços públicos / Solidwaste in municipalitiesandsustainability: crisis in publicservices. **Revista de Direito da Cidade**. v. 10, n. 3 (2018). Disponível em: e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/32513. Acesso em: 03 nov. 2020.

DERANI, Cristiane; DUARTE, Matheus. **A Sexta Extinção e o Direito por uma Economia Ecológica**. In: TRENNEPOHL, Terence; NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (2019-03-10T22:58:59). **Temas de Direito Ambiental Econômico**. E-book. Edição do Kindle.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DEV, Navin K.; SHANKAR, Ravi; QAISER, Fahhan Hassan. 2020. Industry 4.0 and circular economy: Operational excellence for sustainable reverse supply chain performance. **Resources, Conservation and Recycling** 153: 104583. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344919304896>. Acesso em: 14 jun. 2020.

DEWCK, Esther; ROSSI, Pedro; OLIVEIRA, Ana Luíza Matos de. **Economia Pós-Pandemia: desmontando os mitos da austeridade fiscal e construindo um novo paradigma econômico no Brasil**. 2021. Autonomia Literária. E-book. Edição do Kindle.

DIAS, Sylmara Gonçalves; OMETTO, Aldo. **Economia Circular e Políticas Públicas**. Perspectiva – Observatório do Terceiro Setor. Disponível em: <https://observatorio3setor.org.br/podcast/economia-circular-sustentavel/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

ESPOSITO, M.; TSE, T.; SOUFANI, K. 2018. Reverse logistics for postal services within a circular economy. **Thunderbird** 60: 741-745.

ESTADO de Direito Ecológico: Conceito, Conteúdo e Novas Dimensões para a Proteção da Natureza./ Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato (Org.); - São Paulo : Inst. O direito por um Planeta Verde, 2017. Disponível em: <http://www.cj.ufpb.br/sda/contents/documentos/e-book-estado-de-direito-ecologico-prof-dr-jose-rubens-morato-leite.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2020.

FAO. **Tracking progress on food and agriculture-related SDG indicators 2021**. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb6872en/cb6872en.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

FERREIRA JÚNIOR, Valter Otaviano da Costa. A Ordem Econômica e a Efetividade do Direito ao Meio Ambiente Ecológicamente Equilibrado. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. v. 4, n.2, p. 330-349, maio/ago. 2011 - ISSN 1981-9951. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/1445/1248>. Acesso em: 01 abr. 2021.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 13. ed. rev. atual. e ampl., São Paulo: Saraiva, 2012.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. A informação como bem ambiental e sua tutela jurídica no direito brasileiro. **Revista Brasileira de Direito**. Passo

Fundo, vol. 13, n. 3, p. 625-644, Set-Dez, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6242204>. Acesso em: 30 abr. 2020.

FOUNDATION, Ellen MacArthur; CE100. 2017. **Uma Economia Circular no Brasil: uma abordagem exploratória inicial**. Disponível em: https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020.

FOUNDATION, Ellen MacArthur. 2015. **Rumo à Economia Circular: o racional de negócio para acelerar a transição**. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a%CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020.

FRANCE. **LOI no 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire**. Disponível em: https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=tIvIngK1-pPYKGFzbZJvgnB0La5rYk6ys5dm_FwTPZs=. Acesso em: 08 jul. 2022.

FRANCISCO, Aline Albieri; NARCISO, Késia Rocha. **Análise do Caso “Guerra dos Pneus” e Perspectivas da Economia Circular**. In: VI Seminário Internacional de Direito (VI SEMIDI), 2020, Virtual. Anais do VI Seminário Internacional de Direitos Humanos – SEMIDI. Lorena SP: Jurismestre, 2020. p. 532 – 548. Disponível em: http://www.lo.unisal.br/direito/semidi/ANAIS_SEMIDI.pdf. Acesso em: 08, jul. 2022.

FREITAS, Luciana; COSTA, Maurício Moura; COSTA, Pedro Moura. **Créditos de logística reversa e a contribuição para a Economia Circular**. In: Economia circular Holanda: Brasil: da teoria à prática / organização Beatriz Luz; [ilustração Fernando Alvarus]. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro: Exchange 4 Change Brasil, 2017.

FREITAS, Paulo Henrique de Souza; GOMES, Edílson Francisco. Crise Econômica e Responsabilidade do Estado. **Argumenta Journal Law**. 2010. n. 13. P. 247-255. Disponível em: <http://seer.uenp.edu.br/index.php/argumenta/article/view/183>. Acesso em: 08 jul. 2022.

GUARNIERI, P.; CERQUEIRA-Streit, J. A.; BATISTA, L. C. 2020. Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy. **Resources, Conservation and Recycling** 153: 104541, 1-12.

GUARNIERI, Patrícia; KREMER, Joelma. **Economia Circular: análise das publicações internacionais na última década a fim de identificar uma agenda de pesquisa**. ANPAD. 2019. Disponível em: http://www.anpad.org.br/abrir_pdf.php?e=MjczNjU=. Acesso em: 30 jun. 2021.

GUERRA, Sidney. **Direito Internacional das Catástrofes**. Curitiba: Instituto Memória. Centro de Estudos da Contemporaneidade, 2021.

GUERRA, Sidney. **Direito Internacional dos Direitos Humanos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020.

GUERRA, Sidney. **Estado e direitos humanos em tempos de crise**. 2ª ed. Curitiba: Instituto Memória. Centro de Estudos da Contemporaneidade, 2019.

GUERRA, Sidney; BRAGA, Fernanda, Figueira Tonetto (Org.). **Direito Internacional Ambiental: Interfaces Entre o Meio Ambiente e os Direitos Humanos nos Sistemas Regionais de Proteção**. Curitiba: Instituto Memória. Centro de Estudos da Contemporaneidade, 2021.

GUERRA, Sidney; GUERRA, Sérgio. **Curso de Direito Ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

GUTIÉRREZ, Mario González. Hacia una democracia ecológica. **Polis Revista Latinoamerica** [En línea], 5 | 2003, Disponível em: <http://journals.openedition.org/polis/6857>. Acesso em: 03 ago. 2020.

INTERNATIONAL Organization for Standardization [ISO]. ISO/TC 323 - **Circular economy**. Disponível em: <https://www.iso.org/committee/7203984.html>. Acesso em: 28 maio 2020.

IPCC, 2022. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IWANICKI Lara, ZAMBONI Ademilson. **Um Oceano Livre de Plástico: desafios para reduzir a poluição marinha no Brasil**. 1 ed. Brasília, DF: Oceana Brasil, 2020. Disponível em: https://brasil.oceana.org/wp-content/uploads/sites/23/umocEANOLivredeplastico_oceana_port_web_18dez2020.pdf. Acesso em: 08 jul. 2022.

JABORANDY, Clara Cardoso Machado. 2016. **A Fraternidade no Direito Constitucional Brasileiro: um instrumento para proteção de direitos fundamentais transindividuais**. Tese de Doutorado. Pós Graduação Stricto Sensu – Doutorado em Direito da Universidade Federal da Bahia. Bahia.

KAZA, Silpa; YAO, Lisa C.; BHADA-TATA, Perinaz; VAN WOERDEN, Frank. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development; Washington, DC: World Bank. © **World Bank**. License: CC BY 3.0 IGO. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 13 nov. 2021.

KLOCK, Andrea Bulgakov. **Estado Ambiental De Direito: Nova Postura Social**. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica). Faculdade Estadual de Direito do Norte Pioneiro. Paraná. 2009. Disponível em: <https://uenp.edu.br/pos-direito-teses-dissertacoes-defendidas/direito-dissertacoes/1963-andrea-bulgakov-klock/file>. Acesso em: 10 jul. 2021.

LAURINDO, M. 2016. **A Viabilidade da Economia Circular à Luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Monografia de Graduação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação e Realidade**. 2009. V. 34 n3. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/9515>. Acesso em: 30 jun. 2021.

LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**. Vol. 1, N.º 2 (2015), p. 150-171. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/21110>. Acesso em: 08 jul. 2022.

LEITE, J. R. M. et al. **Ecologização do Direito Ambiental Vigente: Rupturas Necessárias**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021.

LEITE, José Rubens Morato; SILVEIRA, Paula Galbiatti; BETTEGA, Belisa. **O Estado de Direito para a Natureza: fundamentos e conceitos**. In: Estado de Direito Ecológico: Conceito, Conteúdo e Novas Dimensões para a Proteção da Natureza./ Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato (Org.); - São Paulo: Inst. O direito por um Planeta Verde, 2017. p. 57-87. Disponível em: <http://www.ccj.ufpb.br/sda/contents/documentos/e-book-estado-de-direito-ecologico-prof-dr-jose-rubens-morato-leite.pdf/view>. Acesso em: 30 jul. 2020.

LEITE, José Rubens Morato; SILVEIRA, Paula Galbiatti; BETTEGA, Belisa. **Princípios Estruturantes do Estado de Direito para a Natureza**. In: Estado de Direito Ecológico: Conceito, Conteúdo e Novas Dimensões para a Proteção da Natureza./ Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato (Org.); - São Paulo: Inst. O direito por um Planeta Verde, 2017. p. 166-201. Disponível em: <http://www.ccj.ufpb.br/sda/contents/documentos/e-book-estado-de-direito-ecologico-prof-dr-jose-rubens-morato-leite.pdf/view>. Acesso em: 10 jul. 2020.

LEOPOLDINA, V.; AYALA, Patryck de Araujo. Justiça Ecológica: Um Modelo de Reserva de Justiça Para as Futuras Gerações e Para a Natureza na Época do Antropoceno. **Revista Jurídico Luso-Brasileira**, v. 4, p. 1413-1445, 2021.

LEWANDOWSKI, M. 2016. Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. **Sustainability** 8(1): 43.

LIN, Y.; Jia, H.; YANG, Y., GUANGDONG, T.; TAO, F.; Ling, L. 2018. An improved artificial bee colony for facility location allocation problem of end-of-life vehicles recovery network. **Journal of Cleaner Production** 205: 134-144.

LÓPES, E. T.; MONTEMOR, S. V.; POZZOLLI, L. (Org.). **Humanismo e Fraternidade: Direito Ambiental - Ensaios Euro-Americanos em Homenagem ao Jurista Vladimir Passos de Freitas**. Curitiba: Instituto Memória. Centro de Estudos da Contemporaneidade, 2020.

LOUREIRO, Caio Marcio; SANTIN, Valter Foletto; LIMA, Thadeu Augimeri de Goes. Remanejamento Orçamentário Entre Elementos de Despesa Para Atendimento ao Mínimo Existencial em Época de Pandemia. **Revista de Direito Sociais e Políticas Públicas**. v. 6, n.

2, p. 19-39. Jul/dez 2020. Disponível em:
<https://indexlaw.org/index.php/revistadspp/article/view/7071/pdf>. Acesso em: 03ago. 2021.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 18. ed. rev., atual. e ampl., São Paulo: Malheiros Editores, 2010.

MADRID, Fernanda de Matos Lima; MASTELLINI, Sérgio; FREITAS, Paulo Henrique de Souza. **Fundações Privadas como Ferramenta de Inclusão Social**. In: Terceiro Setor, ONGs: questões críticas / Ilton Garcia da Costa, Paulo Henrique de Souza Freitas, (organizadores). 1 ed. São Paulo: Editora Verbatim, 2012.

MARCHESAN, Ana Maria Moreira. **Sustentabilidade Ecológica e Resiliência na Perspectiva do Meio Ambiente como Bem Fundamental**. In: Estado de Direito Ecológico: Conceito, Conteúdo e Novas Dimensões para a Proteção da Natureza./ Flávia França Dinnebier (Org.); José Rubens Morato (Org.); - São Paulo: Inst. O direito por um Planeta Verde, 2017. p. 272-298. Disponível em: <http://www.ccj.ufpb.br/sda/contents/documentos/e-book-estado-de-direito-ecologico-prof-dr-jose-rubens-morato-leite.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2020.

MARTINS, Mauro Roberto; BIAGINI, Giordana. **Computação quântica e seus impactos jurídicos**. Disponível em: <https://direitoparatecnologia.com.br/computacao-quantica-e-seus-impactos-juridicos/>. Acesso em: 14 jun. 2020.

MAURÍCIO, Sérgio de Carvalho. **As graves consequências que o descarte incorreto de eletroeletrônicos e eletrodomésticos podem causar ao meio ambiente e às comunidades vulneráveis**. COP26. 2022.

MAZZUOLI, Valerio de Oliveira; TEIXEIRA, Gustavo de Faria Moreira. O direito internacional do meio ambiente e o greening da Convenção Americana sobre Direitos Humanos. **Rev. direito GV**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 199-241, June 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-24322013000100008&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 abr. 2021.

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jørgen; BEHRENS, William W. **The Limits to Growth**. 1972. A Potomac Associates Book. New York: Universe Books, 1972. Disponível em: <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

MELO, Melissa Ely; LEITE, José Rubens Morato (Org.). **Delineamentos do Direito Ecológico: Estado Justiça, Território, Economia**. 2ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020.

MENDES, J. O “Antropoceno” por Paul Crutzen & Eugene Stoermer. Anthropocena. **Revista de Estudos do Antropoceno e Ecocrítica**, [S. l.], v. 1, 2020. DOI: 10.21814/anthropocena.3095. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/anthropocena/article/view/3095>. Acesso em: 08 jul. 2022.

MESSIAS, Ewerton Ricardo; SOUZA, Paulo Roberto Pereira de. **Financiamento e Dano Ambiental: a responsabilidade civil das instituições financeiras**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2015.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. 5.ed. rev., atual. e ampl., São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2007.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente: A Gestão Ambiental em foco: Doutrina, Jurisprudência, Glossário**. 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

MNCR. **Posicionamento do MNCR sobre o Decreto Federal 11.044/22**. Disponível em: <https://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/notas-e-declaracoes/posicionamento-do-mnrc-sobre-o-decreto-federal-11-044-22#:~:text=O%20Recicla%2B%2C%20lan%C3%A7ado%20pelo%20Governo,e%20catadoras%20de%20materiais%20recicl%C3%A1veis>. Acesso em: 08 jul. 2022.

MÖLLER, Matthias; VUIK, C. 2017. On the impact of quantum computing technology on future developments in high-performance scientific computing. **Ethics and Information Technology**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/317062122_On_the_impact_of_quantum_computing_technology_on_future_developments_in_high-performance_scientific_computing. Acesso em: 14 jun. 2020.

MONTE, William Roberto Alkema do. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e a necessária inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis na prestação dos serviços**. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica). Universidade Estadual de Direito do Norte Pioneiro. Paraná. 2017. Disponível em: <https://uenp.edu.br/pos-direito-teses-dissertacoes-defendidas/direito-dissertacoes/9211-william-roberto-alkema-do-monte/file>. Acesso em: 10 jul. 2021.

NARCISO, Késia Rocha. **Ecologização, Resíduos Sólidos e a Responsabilidade Internacional do Estado nos Sistemas Regionais de Proteção dos Direitos Humanos**. In: O meio ambiente nos sistemas internacionais de direitos humanos e questões emergentes/ [Coordenado por] Sidney Guerra [e] Tatiane Girardon dos Santos. Belo Horizonte: Arraes Editores, 2022. 200 p.

NARCISO, Késia Rocha; SANTIN, Valter Foletto; COSTA, Ilton Garcia da. Serviço Público de Limpeza em Crise: Política Nacional De Resíduos Sólidos e Aspectos da Economia Circular para a Logística Reversa. **Revista de Direito Administrativo e Gestão Pública**. v.7, 2021, p.77 - 94. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2526-0073/2021.v7i2.8231>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha. **Circularidade e Segurança Alimentar frente às Catástrofes Ecológicas**. In: III Conferência Euroamericana para o Desenvolvimento dos Direitos Humanos – Dimensões dos Direitos Humanos na Resposta à COVID-19 (CEDH2021), 2022. Disponível em: <https://cedh.pt/publicacao-final-2021/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha. **“Greening” dos Direitos Humanos e os Resíduos Sólidos no plano internacional**. In: VI Congresso Internacional de Direitos Humanos de Coimbra, 2021. Disponível em: <http://trabalhocidhcoimbra.com/ojs/index.php/anaiscidhcoimbra/article/view/554>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha; BERNARDI, Renato. Estado, Responsabilidade e Democracia: do Ambiental ao Ecológico. **Revista Brasileira de Teoria Constitucional**. v.7, 2021, p.39 - 54. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2525-961X/2021.v7i1.7765>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha. **Equilíbrio Ecológico, Modelos de Negócio e Espiral Ecosistêmica**. In: Congresso Interdisciplinaridade e Direitos Humanos – INTERDH. Rio de Janeiro: Pembroke Collins, 2020. v.2.p.943 – 946. Disponível em: <https://www.caedjus.com/wp-content/uploads/2020/11/interdisciplinaridade-e-direitos-humanos-vol2.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha. **Equilíbrio Ecológico, Negócios e os Impactos da Computação Quântica**. In: Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial. Governança sustentável I. Belo Horizonte: Skema Business School, 2020. p.105 – 112. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/x2c7701f/imqp75q0/jUvKfRXvLFx3Jf15.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha; RODRIGUES, Paula Romão. **Estado, Sustentabilidade e Ambiente Ecológicamente Equilibrado**. In: Direito e Sustentabilidade II.1 ed. Florianópolis: CONPEDI, 2020, p. 39-58. Disponível em: <http://conpedi.danilolr.info/publicacoes/olpbq8u9/h1la1f2k/b3kDPYL9Wcd8Nr6E.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, Késia Rocha; RODRIGUES, Paula Romão. **Equilíbrio Ecológico e Saúde: dever de resguardo em tempos de pandemia**. In: Direito e Sustentabilidade I. 1 ed. Florianópolis: CONPEDI, 2020, p. 267-282. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/nl6180k3/nk9s678l/0624Gf4e3K9l3Ucp.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NARCISO, K. R.; BORIN, R. **A Responsabilidade do Estado e do Particular frente à Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos**. In: VI Simpósio Internacional de Análise Crítica do Direito, 2016, Jacarezinho. Responsabilidade do Estado. Jacarezinho: UENP, 2016. v. 1. p. 106-132.

NDC. 2022. **Acordo de Paris - Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)**. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima/arquivos-cimv/item-de-pauta-3-paris-agreement-brazil-ndc-final-1.pdf/view>. Acesso em: 08 jul. 2022.

NICOLESCU, Basarab. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. Triom: São Paulo, 1999. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4147299/mod_resource/content/1/O%20Manifesto%20da%20Transdisciplinaridade.pdf. Acesso em: 08 jul. 2022.

OHDE, Carlos (organização); colaboração Hélio Mattar...[et al.]. **Economia circular: um modelo que dá impulso à economia, gera empregos e protege o meio ambiente** /— São Paulo: Netpress Books, 2018.

OLIVEIRA, C. T. M. de; LUNA, M. M. M.; CAMPOS, L. M. S. 2019. Understanding the Brazilian expanded polystyrene supply chain and its reverse logistics towards circular economy. **Journal of Cleaner Production** 235: 562-573.

OLIVEIRA, Helli Alves de. **Da responsabilidade do Estado por danos ambientais**. Rio de Janeiro: Forense, 1990.

OLIVEIRA, Paulo Augusto. **O Estado regulador e garantidor em tempos de crise e o direito administrativo da regulação**. Disponível em:
<http://www.revistas.usp.br/rdda/article/view/104322>. Acesso em: 28 jul. 2020.

ONU. **Principios Marco Sobre los Derechos Humanos y el Medio Ambiente**. Disponível em:
https://www.ohchr.org/Documents/Issues/Environment/SREnvironment/FP_ReportSpanish.pdf. Acesso em: 13 nov. 2021.

ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:
<https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ONU. **Declaração do Rio sobre o meio ambiente e desenvolvimento**. 1992. Disponível em:
https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/declaracao_rio_ma.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020.

ONU. **Declaração de Estocolmo sobre o meio ambiente humano**. 1972. Disponível em:
<http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Declaracao%20de%20Estocolmo%201972.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

OPINIÃO Consultiva 23/2017. **Corte IDH**. Disponível em:
https://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_23_esp.pdf. Acesso em: 30 jun. 2021.

PADILHA, Norma Sueli. Meio ambiente do trabalho: um direito fundamental do trabalhador e a superação da monetização do risco. **Revista do Tribunal Superior do Trabalho**, São Paulo, v. 79, n. 4, p. 173-182, out./dez. 2013.

PADILHA, Norma Sueli. **O compromisso constitucional brasileiro com a sustentabilidade ambiental**. 2015. Disponível em:
<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=152c97a9bb6f2aba#:~:text=quest%C3%A3o%20ambiental%20nacional,-,A%20proposta%20constitucional%20brasileira%2C%20de%20elevar%20%C3%A0%20qualidade%20de%20direito,na%20apropria%C3%A7%C3%A3o%20privada%20de%20bens%20>. Acesso em: 08 jul. 2022.

PADILHA, Norma Sueli. **O Saber Ambiental na sua Interdisciplinaridade: Contribuição para os Desafios do Direito Ambiental**. Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI. Fortaleza – CE, 2010. Disponível em:
<http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/fortaleza/4160.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

PAES, M.X., CAMPOS-SILVA, J.V. & de OLIVEIRA, J.A.P. Integrating circular economy in urban Amazon. npj **Urban Sustain** 1, 29 (2021). <https://doi.org/10.1038/s42949-021-00031-z>.

PARANÁ. **Lei nº 20.607, de 10 de Junho de 2021**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/migrados/1006lei20607.pdf. Acesso em: 08 jul. 2022.

PARIDA, V.; BURSTRÖM, T.; Visnjic, I.; WINCENT, J. 2019. Orchestrating industrial ecosystem in circular economy: A two-stage transformation model for large manufacturing companies. **Journal of Business Research** 101: 715-725.

PENSSAN. **II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil** [livro eletrônico]: II VIGISAN : relatório final/Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN. São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022. Disponível em: <https://olheparaafome.com.br/wp-content/uploads/2022/06/Relatorio-II-VIGISAN-2022.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

PEREIRA, A. N. M.; RIBEIRO, F. de M. (2021). Stakeholders' participation in environmental regulation: A case study of the sectoral agreement of packaging reverse logistics in Brazil. **Waste Management & Research**, 39(10), 1256–1263. <https://doi.org/10.1177/0734242X211048128>.

PINHO, M. J. de; QUEIROZ, M. C. da C.; FREIRE, J. C. da S. Pensamento ecossistêmico e transdisciplinar: trilhando caminhos na perspectiva da Ecologia dos Saberes. **Linhas Críticas**, [S. l.], v. 27, p. e34338, 2021. DOI: 10.26512/lc.v27.2021.34338. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/34338>. Acesso em: 08 jul. 2022.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. **Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento**. Estud. av. vol.31 nº 89 São Paulo Jan./Apr. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000100271. Acesso em: 01 maio 2020.

PRECIPITO, Lis Maria Bonadio; POZZOLI, Lafayette. **Justiça Global e Fraternidade a Importância das ONG's**. In: Terceiro Setor, ONGs: questões críticas / Ilton Garcia da Costa, Paulo Henrique de Souza Freitas, (organizadores). 1 ed. São Paulo: Editora Verbatim, 2012.

PRIEUR, Michel; BASTIN, Christophe; MEKOUAR, Ali. **Measuring the Effectivity of Environmental Law: Legal Indicators for Sustainable Development**. Bruxelles, Belgium: Peter Lang Verlag, 2021. Disponível em: <https://www.peterlang.com/document/1114411>. Acesso em: 08 jul. 2022.

RIBEIRO, Flávio de Miranda; KRUGLIANSKAS, Isak. **A Economia Circular no Contexto Europeu: Conceito e potenciais de contribuição na modernização das políticas de resíduos sólidos**. (ENGEMA) Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/473.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

RIBEIRO, Job Antonio Garcia; CAVASSAN, Osmar. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 61-76, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/135129>. Acesso em: 08 jul. 2022.

ROCHA, Claiton Rossa; ROCHA, Cristiano Rossa. **Responsabilidade Civil do Estado por Danos Ambientais: Possibilidades e Instrumentos de Efetivação**. 2017. UFSM. Anais do 4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/congressodireito/anais/2017/4-5.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

RODRIGUES, Gelciane Ribeiro; WOLFF, Sara Helena Soares; OLIVEIRA, Thiago Sales de. **O Estado como Garantidor dos Direitos Sociais: Um Ensaio Sobre a Formulação de Políticas Públicas Efetivas no Estado Democrático de Direito**. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2019/11/o-estado-como-garantidor-dos-direitos-sociais.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2020.

RYAN, R. G., MARAIS, E. A., BALHATCHET, C. J., & EASTHAM, S. D. (2022). Impact of rocket launch and space debris air pollutant emissions on stratospheric ozone and global climate. **Earth's Future**, 10, e2021EF002612. <https://doi.org/10.1029/2021EF002612>.

SADRNIA, A.; LANGARUDI, N. R.; SANI, A. P. 2020. Logistics network design to reuse second-hand household appliances for Charities. **Journal of Cleaner Production** 244: 118717, 1-11.

SAMPAIO, José Adércio Leite; MASCARENHAS, Carolina Miranda do Prado. **O Direito Fundamental ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado Necessita de um Estado Ambiental?** Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/garantiasfundamentais/article/view/1626>. Acesso em: 28 jul. 2020.

SANTIN, Janaína Rigo. O futuro papel do terceiro setor na regeneração social e econômica pós pandemia: desafios e possibilidades. **RJLB - REVISTA JURÍDICA LUSO-BRASILEIRA**, v. 5, p. 1195-1226, 2021.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A Cruel Pedagogia do Vírus**. Edições Almedina: Coimbra, 2020.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico: constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 6. ed. rev., atual. e ampl. Editora Revista dos Tribunais: São Paulo, 2019.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico: constituição, direitos fundamentais e proteção da natureza**. 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. E-book. Edição do Kindle.

SCARSI, Késia Rocha Narciso dos Reis. **Equilíbrio Ecológico e a Proteção do Direito à Saúde**. In: XI Simpósio de Análise Crítica do Direito, 2021 Simpósio Internacional de Análise Crítica do Direito. 2021. p.424 – 437. Disponível em:

<https://siacrid.com.br/repositorio/2021/anais-do-xi-simposio-de-analise-critica-do-direito.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SCOPUS. Home. Disponível em: <https://www.scopus.com>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SEHNEM, Simone; VAZQUEZ-BRUST, Diego; PEREIRA, Susana; CAMPOS, Lucila. (2019). Circular economy: benefits, impacts and overlapping. **Supply Chain Management: An International Journal**. v. 24, n 6., 784-804. DOI 10.1108/SCM-06-2018-0213.

SEHNEM, S.; PEREIRA, S. C. F. (2019). Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**. 18(1), 35-62. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/2581>. Acesso em: 29 jul. 2020.

SILVA, Anderson Furlan Freire da; FRACALOSSO, Willian. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

SILVA, Carolina Shauffert Ávila da; LEITE, José Rubens Morato. **O Crescimento Sustentável a Longo Prazo na Economia Global e a Era do Antropoceno: Breve Reflexão Sobre a Teoria de William D. Nordhaus e Paul M. Romer**. In: TRENNEPOHL, Terence; NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (2019-03-10T22:58:59). **Temas de Direito Ambiental Econômico**. E-book. Edição do Kindle.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev., atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, Wesley Douglas Oliveira; MORAIS, Danielle. (2021). Transitioning to a circular economy in developing countries: A collaborative approach for sharing responsibilities in solid waste management of a Brazilian craft brewery. **Journal of Cleaner Production**. 319. 128703. 10.1016/j.jclepro.2021.128703.

SITUAÇÃO dos Direitos Humanos no Brasil. **Comissão Interamericana de Direitos Humanos**. 2021. Disponível em: <http://www.oas.org/pt/cidh/relatorios/pdfs/Brasil2021-pt.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia** / (Editado por George Allen e Unwin Ltd., traduzido por Ruy Jungmann). — Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961. Tradução do original inglês *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Disponível em: <https://www.institutomillennium.org.br/wp-content/uploads/2013/01/Capitalismo-socialismo-e-democracia-Joseph-A.-Schumpeter.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SLOMSKI, Valmor. **Contabilidade Governamental, Meio Ambiente e Economia Circular**. Palestra. Aula aberta da disciplina de pós-graduação da USP "Direito Financeiro e Meio Ambiente". 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_KWCnl5l5ks. Acesso em: 24 jun. 2022.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA [STJ], REsp 1.797.175/SP, 2ª Turma, Rel. Min. Og Fernandes, j. 21.03.2019. Disponível em: <http://portaljustica.com.br/acordao/2230272>. Acesso em: 15 set. 2021.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA [STJ], REsp 667.867/SP, 2ª Turma, Rel. Min. Og Fernandes, j. 17.10.2018. Disponível em:
<https://www.stj.jus.br/publicacaoainstitucional/index.php/RevSTJ/article/download/6017/6139>.
 Acesso em: 15 set. 2021.

SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA [STJ], REsp 657.664/RS, 1ª Turma, Rel. Min. Francisco Falcão, j. 16.06.2005. Disponível em:
https://www.mpms.mp.br/portal/manual_ambiental/arquivos/juris/REsp%20657664.pdf.
 Acesso em: 15 set. 2021.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL [STF], ADPF 101/DF, Rel. Min. Cármen Lúcia, 11.3.2009. Disponível em:
<https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=629955>. Acesso em:
 15 set. 2021.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL [STF], ADI 4903, Rel. Min. Luiz Fux. Disponível em:
<https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=4355144>. Acesso em: 08 maio 2021.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL [STF], ADI 3540 MC, Rel. Min. Celso de Mello, Tribunal Pleno, julgado em 01/09/2005. Disponível em:
<https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=387260>. Acesso em:
 08 maio 2021.

TAN, Y.; GUO, C. 2019. Research on Two-Way Logistics Operation with Uncertain Recycling Quality in Government. *Sustainability* 11(3): 882.

TEIXEIRA, Ana Paula Furlan; TEIXEIRA, Orci Paulino Bretanha. **Encíclica Laudato Si': o cuidado da casa comum, fonte material do Direito no Estado Socioambiental**. In: *Ética, direito socioambiental e democracia* [recurso eletrônico] / org. Aloisio Ruschinsky, Cleide Calgaro, Thadeu Weber. – Caxias do Sul, RS: Educs, 2018. Disponível em:
<https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-etica-direito.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2020.

TEIXEIRA, Gustavo de Faria Moreira. **O Greening no sistema interamericano de proteção de direitos humanos**. Curitiba: Juruá, 2011.

TRANNIN, Alexandre Alberto; COSTA, Ilton Garcia da; PINTO, Thaís Caroline. **A política pública de economia solidária como instrumento para contribuir com a inclusão social por meio do direito fundamental ao trabalho**. In: *Organizações sociais: efetivações e inclusão social* / [organizadores] Ilton Garcia da Costa, Valter Foletto Santin. São Paulo: Editora Verbatim, 2015.

TRATADO de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2020.

TRENNEPOHL, Terence; NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (2019-03-10T22:58:59). **Temas de Direito Ambiental Econômico**. E-book. Edição do Kindle.

UN. United Nations Conference on Sustainable Development, 20-22 June 2012, Rio de Janeiro. Disponível em: un.org/en/conferences/environment/rio2012. Acesso em: 08 jul. 2022.

UNEP. **United Nations Environment Program**. A década da ação já começou. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/decada-de-acao-ja-comecou>. Acesso em: 08 jul. 2022.

WANG, Z.; HAO, H.; GAO, F.; ZHANG, J.; ZHOU, Y. 2019. Multi-attribute decision making on reverse logistics based on DEA-TOPSIS: A study of the Shanghai End-of-life vehicles industry. **Journal of Cleaner Production** 214: 730-737.

WEB OF SCIENCE. Home. Disponível em: <https://www.webofknowledge.com>. Acesso em: 31 mar. 2020.

WEETMAN, Catherine. **Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. / Catherine Weetman; tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019. Título original: A circular economy handbook for business and supply chains: repair, remake, redesign, rethink.

WEDY, Gabriel. **Desenvolvimento Sustentável na era das Mudanças Climáticas: um direito fundamental**. São Paulo: Saraiva, 2018.

WORLD Bank. 2021. Bridging the Gap in Solid Waste Management: Governance Requirements for Results. **World Bank, Washington, DC**. © World Bank. License: CC BY 3.0 IGO. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35703>. Acesso em: 13 nov. 2021.

https://climate-laws.org/geographies/argentina/litigation_cases/mapuche-confederation-of-neuquen-v-ypf-et-al

ZHOU, Zhifang; CAI, Yanfei; XIAO, Yixuan; CHEN, Xiaohong; ZENG, Huixiang. 2018. The optimization of reverse logistics cost based on value flow analysis – a case study on automobile recycling company in China. **Journal of Intelligent and Fuzzy Systems** 34(2): 807-818. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323438220_The_optimization_of_reverse_logistics_cost_based_on_value_flow_analysis_-_a_case_study_on_automobile_recycling_company_in_China. Acesso em: 14 jun. 2020.

ZHOU, X.; ZHOU, Y. 2015. Designing a multi-echelon reverse logistics operation and network: A case study of office paper in Beijing. **Resources, Conservation and Recycling** 100: 58-69.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Artigos incluídos – SCOPUS

Nº	Título do artigo	Autores	Palavras-chave
1	<i>“Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy”</i>	Guarnieri, P.; Cerqueira-Streit, J.A.; Batista, L.C.	<i>“Brazilian Policy of Solid Waste; Circular economy; Recycling of packaging waste; Reverse logistics; Sectoral agreement of reverse logistics of packaging; Shared responsibility”</i>
2	<i>“Industry 4.0 and circular economy: Operational excellence for sustainable reverse supply chain performance”</i>	Dev, N.K.; Shankar, R.; Qaiser, F.H.	<i>“Operations excellence; Sustainable reverse supply chain; Industry 4.0; Circular economy; ReSOLVE model; Family-based scheduling”</i>
3	<i>“Understanding the Brazilian expanded polystyrene supply chain and its reverse logistics towards circular economy”</i>	Oliveira, C.T. M de.; Luna, M.M.M.; Campos, L.M.S.	<i>“EPS; Packaging; Supply chain; Reverse logistics; Circular economy; Brazil”</i>
4	<i>“The circular economy of LCD panel shipping in a packaging logistics system”</i>	Kuo, T.-C.; Chiu, M.-C.; Chung, W.-H.; Yang, T.-I.	<i>“Circular economy; Reverse logistics; 3R; LCD panel; Product packaging”</i>
5	<i>“Multi-attribute decision making on reverse logistics based on DEA-TOPSIS: A study of the Shanghai End-of-life vehicles industry”</i>	Wang, Z.; Hao, H.; Gao, F.; Zhang, J.; Zhou, Y.	<i>“End-of-life vehicles; Reverse logistics; Multi-attribute decision-making (MADM); Data Envelopment analysis (DEA); Technique for order preference by similarity; to ideal solutions (TOPSIS); Forecasting”</i>
6	<i>“An improved artificial bee colony for facility location allocation problem of end-of-life vehicles recovery network”</i>	Lin, Y.; Jia, H.; Yang, Y.; Guangdong Tian; Tao, F.; Ling, L.	<i>“Reverse logistics; Facility location allocation; End-of-life vehicles; Metaheuristics; Artificial bee colony”</i>
7	<i>“Reverse logistics for postal services within a circular economy”</i>	Esposito, M.; Tse, T.; Soufani, K.	<i>“circular economy; logistics”</i>

Fonte: Resultados originais da pesquisa

APÊNDICE 2 – Artigos incluídos – Web of Science

Nº	Título do artigo	Autores	Palavras-chave
1	<i>“Logistics network design to reuse second-hand household appliances for Charities”</i>	Sadrnia, Abdolhossein; Langarudi, Najme Roghani; Sani, Amirreza Payandeh	<i>“Reverse logistic; Charity; Reuse; Household appliance recycling”</i>
2	<i>“Research on Two-Way Logistics Operation with Uncertain Recycling Quality in Government Multi-Policy Environment”</i>	Tan, Yue; Guo, Chunxiang	<i>“government multi-policy; two-way logistics system; sustainable development; recycling quality; remanufacturing technology”</i>
3	<i>“A total life cycle cost model (TLCCM) for the circular economy and its application to post-recovery resource allocation”</i>	Bradley, Ryan; Jawahir, I. S.; Badurdeen, Fazleena; et al.	<i>“Life cycle costing, Circular economy, Sustainability, Sustainable manufacturing, Closed-loop, Recycling”</i>
4	<i>“The optimization of reverse logistics cost based on value flow analysis – a case study on automobile recycling company in China”</i>	Zhou, Zhifang; Cai, Yanfei; Xiao, Yixuan; et al.	<i>“Circular economy; value flow analysis; reverse logistics; cost optimization”</i>
5	<i>“Designing a multi-echelon reverse logistics operation and network: A case study of office paper in Beijing”</i>	Zhou, Xiaoguang; Zhou, Yanhui	<i>“Reverse logistics; Network; Operation mode; Office paper; Office supplies”</i>

Fonte: Resultados originais da pesquisa

APÊNDICE 3 – Elementos dos Princípios de Economia Circular extraídos dos artigos incluídos

Princípios da EC	Nº	SCOPUS	Princípios da EC	Nº	Web of Science
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso; Eliminar resíduos e poluição desde o princípio.	1	Análise do Acordo Setorial na logística reversa de embalagens (reciclagem) no Brasil como oportunidade no mercado de livre concorrência, serviços barateados e universalização do acesso à coleta de resíduos; aplicação da lei para transição, identificando elementos dos princípios de economia circular nos objetivos da PNRS e a importância da regulamentação nesse processo.	Manter produtos e materiais em uso	1	Reuso e reparação de eletrodomésticos gerando renda, economia de recursos e energia.
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso; Eliminar resíduos e poluição desde o princípio.	2	Logística reversa sustentável em tempo real (virtual) – uso integrado dos princípios da indústria 4.0 alinhados ao modelo ReSOLVE da Economia Circular.	Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso; Eliminar resíduos e poluição desde o princípio.	2	Logística bidirecional para eficiência e qualidade do produto com enfoque na remanufatura e políticas circulares.
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso.	3	Reciclagem pós-consumo e gerenciamento da logística reversa do poliestireno expandido para gestão de resíduos.	Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso; Eliminar resíduos e poluição desde o princípio.	3	Modelo de custo total do ciclo de vida para alocação de recursos após sua recuperação por meio de manufatura sustentável e circular, que pode ser aplicado em diversos setores.
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso; Eliminar resíduos e poluição desde o princípio.	4	Embalagens reutilizáveis de produtos semiacabados na indústria de painéis de LCD, remessa de produtos e devolução de caixas que são re projetadas para reutilização.	Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso; Eliminar resíduos e poluição desde o princípio.	4	Fluxo de valor da economia circular em uma empresa de reciclagem de sucata de automóveis para otimização do custo de logística reversa em benefício econômico e ambiental.
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso.	5	Gerenciamento da indústria de reciclagem de veículos em fim de vida.	Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso.	5	Reciclagem e reutilização de suprimentos de escritório, logística reversa de papel.
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e	6	Rede de recuperação/ reciclagem de veículos em fim de vida.		-	-

materiais em uso.					
Regenerar sistemas naturais; Manter produtos e materiais em uso.	7	Recuperação, logística reversa e a rede de serviços postais como agente de coleta.		-	-

Fonte: Resultados originais da pesquisa

APÊNDICE 4 – Técnicas e inovações extraídas dos artigos

Nº	SCOPUS	Nº	Web of Science
1	Comitês especializados para a efetividade da implementação do sistema de logística reversa por meio do acordo setorial, viabilizam custos de recuperação de material. O consumidor como materializador e viabilizador da logística reversa. Implementação de ações educativas ambientais para descarte correto. Envolvimento de todos na cadeia de suprimentos para operacionalização da logística reversa. Investimento em cooperativas e integração de catadores.	1	Rede logística de coleta e reparo de bens usados. Apresentação de um modelo matemático de programação linear inteira mista para minimização dos custos totais da rede de logística. Proposta de rede municipal de reutilização de eletrodomésticos. Rede de distribuição de reutilização de aparelhos de segunda mão por meio de instituições de caridade.
2	Uso das tecnologias 4.0 e da internet das coisas integrados à Logística reversa por meio da estrutura ReSOLVE, para compartilhamento de dados em tempo real em toda a cadeia de suprimentos por meio de código exclusivo de identificação e de maneira mais sustentável e ecológica.	2	Proposta de sistema de logística bidirecional (logística direta e logística reversa, interligadas pela remanufatura). Modelos de decisão orientados por múltiplas políticas nesse sistema com qualidade de reciclagem incerta. Referência para formulação de políticas governamentais, tomada de decisões operacionais na empresa e na internet.
3	Parcerias fortalecidas pelo intercâmbio de tecnologias e inovação, avaliação de viabilidade de reciclagem de poliestireno expandido, sistema de apoio facilitador de incentivo integrado entre associações e catadores.	3	Propõe um modelo de custo total do ciclo de vida para criação de valor sustentável para todos os envolvidos. O modelo pode ser aplicado em diversos setores de maneira multifacetada e multifuncional.
4	Adoção da logística verde (devolução de caixas para reutilização, fabricação para ser reutilizável) que demonstra percentual de custo menor que a tradicional.	4	Uso da internet das coisas e criação de processos informatizadores aliado à logística reversa, considerando as preocupações ambientais e ecológicas para o desenvolvimento social. Análise do fluxo de valor da economia circular para melhorar a eficiência e redução de custos.
5	Proposta de um modelo e método de tomada de decisão para melhorar a eficiência da logística reversa de veículos em fim de vida. O DEA-TOPSIS refere-se à análise por envoltória de dados aliada a Técnica de preferência de ordem por similaridade a soluções ideais.	5	Propõe um modelo de programação inteira não linear para determinar a localização e o número de estações e usinas de reciclagem, para minimização do custo total. Considera que os modelos de logística tradicionais não atendem ao caso específico, propondo uma logística reversa de aliança estratégica e união de terceiros.
6	Modelo matemático que conseguiu otimizar os custos da rede de recuperação associados ao multi-escalonamento de vários períodos e aos experimentos, considerando o algoritmo de colônia artificial de abelhas, meta-heurística, fornecendo vários métodos para a logística reversa e redes de reciclagem.	-	-
7	Análise da transição para um modelo básico global de logística reversa no serviço postal como solução econômica para melhorar as taxas de coleta e utilização de resíduos de uma grande área geográfica.	-	-

Fonte: Resultados originais da pesquisa

APÊNDICE 5 – Artigos selecionados – Web of Science e Scopus

Nº	Título do artigo	Autores	Discussões
1	<i>“Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy”</i>	Guarnieri, P; Cerqueira-Streit JA e Batista, LC	“o conceito de economia circular, embora não formalmente expresso na legislação brasileira e no acordo setorial, orienta as ações desenvolvidas pelos signatários do acordo. Este artigo pode servir como uma contribuição para pesquisadores e profissionais interessados em acordos setoriais no Brasil e em países em desenvolvimento, bem como uma contribuição para gestores dos setores público e privado e outras partes interessadas importantes relacionadas com a implementação da logística reversa sob as legislações relevantes sobre gestão de resíduos sólidos que reforçam as transições para a economia circular.”
2	<i>“Stakeholders' participation in environmental regulation: A case study of the sectoral agreement of packaging reverse logistics in Brazil”</i>	Pereira, ANM e Ribeiro, FD	“discute o papel da participação das partes interessadas na tomada de decisões sobre políticas de resíduos, explorando o caso do acordo setorial (AS) de embalagens no Brasil. Este caso representa um passo robusto para introduzir a economia circular de embalagens no Brasil e na América Latina.”
3	<i>“Circular economy: benefits, impacts and overlapping”</i>	Sehnm, S; Vazquez-Brust, D; Pereira, SCF e Campos, LMS	“identificaram áreas de tensão onde a literatura oferece descobertas inconclusivas - muitas vezes contraditórias - que requerem maior exploração. Uma melhor compreensão dessas tensões é necessária para compreender os impactos da produção não linear e desenvolver diretrizes políticas para a indústria e os formuladores de políticas para aumentar a EC.”
4	<i>“Transitioning to a circular economy in developing countries: A collaborative approach for sharing responsibilities in solid waste management of a Brazilian craft brewery”</i>	Silva, WDO e Morais, DC	“As autoridades brasileiras já foram mobilizadas para buscar formas de transição, e uma forma é centrada na logística reversa e na responsabilidade compartilhada pela gestão de resíduos sólidos estabelecida na Lei nº 12.305/2010. Entretanto, esta transição não ocorre sem problemas devido ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil envolve diferentes segmentos da sociedade, o que implica diferentes responsabilidades para cada segmento, bem como uma boa interação entre eles, mas não há uma abordagem adequada para definir as responsabilidades. Portanto, este estudo busca desenvolver uma abordagem colaborativa capaz de definir responsabilidades para a gestão de resíduos sólidos.”
5	<i>“A circular approach to the e-waste valorization through urban mining in Rio de Janeiro, Brazil”</i>	Otoni, M; Dias, P e Xavier, LH	“A mineração urbana de lixo eletrônico parece ser uma alternativa interessante para a recuperação de matéria-prima secundária, especialmente em um país de economia emergente como o Brasil, que consome enormes quantidades de dispositivos eletrônicos e exige soluções compatíveis com as exigências da legislação ambiental. Portanto, este estudo contribui para um padrão de desenvolvimento mais sustentável no que diz respeito à gestão do lixo eletrônico no país, uma vez que reforça a importância da circularidade.”

Fonte: Resultados originais da pesquisa

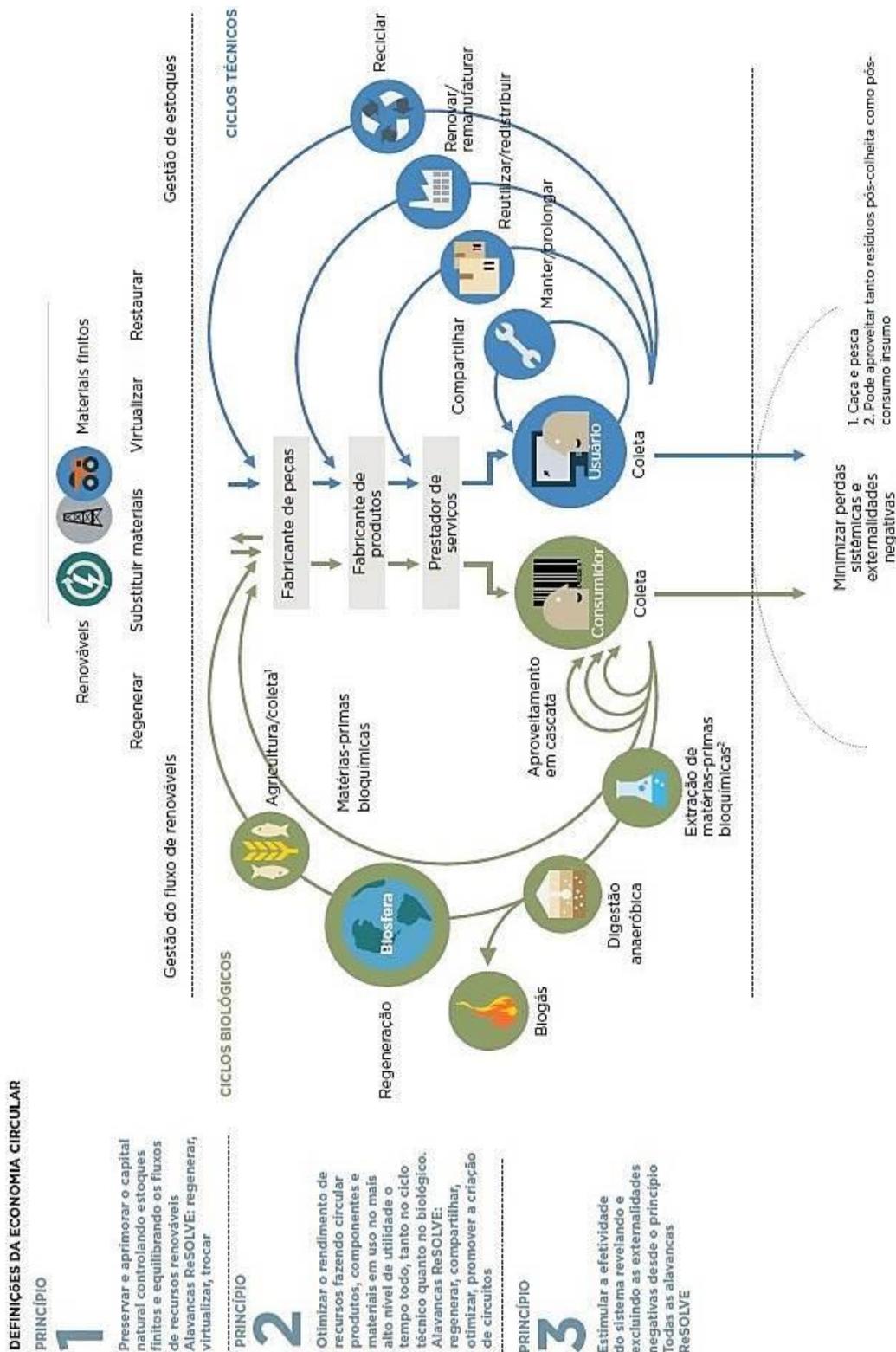
ANEXOS

ANEXO 1 – Composição física dos resíduos coletados disponíveis em Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (%)

ESTADO	PAPEL/ PAPELÃO	PLÁSTICO	VIDRO	METAIS	OUTROS	REJEITOS	MATÉRIA ORGÂNICA
AL	10,49	13,19	3,97	3,28	-	-	54,08
MA	21,89	32,13	3,01	39,97	10,00	-	-
MG	9,75	8,25	2,50	3,00	11,50	-	65,00
PE	8,93	11,04	2,69	3,10	-	17,84	56,46
PI	12,01	13,22	2,54	0,03	-	-	-
RJ	15,99	19,14	3,28	1,57	6,74	-	53,28
RN	3,50	15,30	2,00	2,54	2,75	36,34	35,54
SC	14,40	16,38	3,63	3,06	18,67	-	43,83
Média	12,12	16,08	2,95	7,07	9,93	-	51,37

Fonte: Iwanicki e Zamboni (2020, p. 88)

ANEXO 2 – Diagrama da Economia Circular



Fonte: Adaptado de Ellen McArthur Foundation - CE100 Brasil (2017, p. 11)