

Economia circular como alternativa à economia linear: desafios e contribuições à sustentabilidade

Circular economy as an alternative to linear economy: challenges and contributions to sustainability

Paulo Marcio Cruz ¹

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI/Brasil)
pcruz@univali.br

Gabriel Real Ferrer ²

Universidade de Alicante (Espanha)
gabriel.real@ua.es

Maria Cláudia Silva Antunes de Souza ³

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI/Brasil)
mclaudia@univali.br

Resumo

O modelo econômico linear de produção-consumo-descarte está atingindo seu limite. Um dos caminhos para o enfrentamento desse problema é por meio de um modelo econômico circular, que associa o crescimento econômico a um ciclo de desenvolvimento, que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção e administração dos recursos. A iminente exaustão de vários recursos naturais, aliada aos problemas decorrentes do excesso de resíduos gerados por um consumo dessa magnitude, impõe ao meio jurídico um novo modo de ver a economia, traduzindo como novo paradigma de negócios a economia circular. Sendo assim, tem-se como

¹ Pós-Doutor em Direito do Estado pela Universidade de Alicante, Espanha. Doutor em Direito do Estado e Mestre em Instituições Jurídico-Políticas pela Universidade Federal de Santa Catarina. Diretor de internacionalização da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), coordenador e professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da mesma Instituição. Rua Uruguai, 458, bl. 16, sl. 420, Centro, Caixa Postal 360, CEP 88302-202, Itajaí/SC, Brasil.

² Doutor em Direito pela Universidade de Alicante (1992). Professor Titular de Direito Ambiental e Administrativo e Subdiretor do Instituto Universitário da Água e do Meio Ambiente na mesma Universidade. Consultor do Programa das Nações Unidas (ONU) para o Meio Ambiente - PNUMA. Universidad de Alicante, Carretera San Vicente del Raspeig s/n, CEP 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante, Espanha.

³ Doutora e Mestre em "Derecho Ambiental y de la Sostenibilidad" pela Universidade de Alicante - Espanha. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Rua Uruguai, 458, bl. 16, sl. 420, Centro, Caixa Postal 360, CEP 88302-202, Itajaí/SC, Brasil.

objetivo conceituar, caracterizar e tratar da base jurídica da economia circular no Brasil e no exterior; especialmente, a aplicação dos princípios da economia circular nas matrizes energéticas. Sendo relevante tratar desse tema, pois tanto para o meio acadêmico quanto social é fundamental levar ao conhecimento as alternativas viáveis para a economia que ainda, se identifica como extremamente predatória, pouco solidária e insuficientemente preocupada com as causas e efeitos socioambientais. Quanto a metodologia, tanto na fase de investigação quanto na fase de relatório dos resultados, o método empregado foi o indutivo.

Palavras-chave: Direito Transnacional, Economia Circular, Sustentabilidade. Matriz Energética

Abstract

The linear production-consumption-disposal economic model is reaching its limit. One of the ways to address this problem is through a circular economic model that links economic growth to a cycle of development, preserving and enhancing natural capital, optimizing production, and managing resources. The imminent exhaustion of various natural resources, coupled with issues arising from the excess waste generated by such massive consumption, imposes a new way of viewing the economy on the legal sphere, translating the circular economy as a new business paradigm. Therefore, the objective is to conceptualize, characterize, and address the legal basis of the circular economy in Brazil and abroad, especially the application of circular economy principles in energy matrices. It is relevant to address this topic because it is essential for both the academic and social spheres to bring viable alternatives to the forefront for an economy that still identifies as extremely predatory, lacking solidarity, and insufficiently concerned with socio-environmental causes and effects. Regarding the methodology, both in the research phase and in the reporting of results, the employed method was inductive.

Keywords: Transnational Law, Circular Economy, Sustainability, Energy Matrix.

Introdução

A gestão da sustentabilidade, sob a ótica da ciência jurídica, vem ganhando espaço na agenda estratégica dos atores nacionais e transnacionais. O planejamento de longo prazo é fundamental para que sejam enfrentados de forma eficiente os desafios contemporâneos, contribuindo para uma economia sustentável e o desenvolvimento global. A demanda por bens de consumo exagerada vem pressionando a muito tempo as reservas de recursos naturais.

Por esse raciocínio, seria impossível prover, para toda a população mundial, o padrão de vida que os países desenvolvidos já atingiram com os recursos naturais disponíveis no planeta. Nesse sentido, é preciso pensar em formas inovadoras de produção, consumo e, principalmente no que tange ao reaproveitamento de materiais, que considerem a

possibilidade de inclusão crescente da população no processo sustentável de consumo e no mercado formal de trabalho, desta forma atendendo à demanda crescente por sustentabilidade.

O atual modelo econômico linear de produção-consumo-descarte, ainda em boa parte inspirado no fordismo está atingindo seu limite. Nos últimos trinta anos, apesar dos avanços tecnológicos e do aumento da produtividade dos processos que extraem 40% mais valor econômico das matérias-primas, a demanda neste mesmo período aumentou 150% (UNIDO, 2013).

Um dos caminhos para o enfrentamento desse problema é por meio de um modelo econômico circular, que associa o crescimento econômico a um ciclo de desenvolvimento, que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos, com a administração de estoques finitos e fluxos renováveis (Ellen Macarthur Foundation, 2017).

É neste cenário que necessitamos discutir o papel dos ordenamentos jurídicos, pois como observa-se, sem o adequado tratamento para produção de direitos e sua abrangência que indique e estimule os caminhos para transição da economia linear para a economia circular, será difícil o alcance dessa meta ambiciosa, como será tratado a diante.

O modelo econômico linear tem se mostrado ineficaz para enfrentar os principais desafios da sociedade contemporânea, entre eles: redução da pobreza e das desigualdades sociais, mudanças climáticas, escassez hídrica, perda de biodiversidade e exaustão dos recursos naturais.

Do ponto de vista dos negócios, é um modelo que se baseia somente na redução de custos, na visão de curto prazo, não privilegiando a geração de valores diferenciais no mercado, como serviços e produtos mais duráveis e de melhor qualidade (CNI, 2018, p. 64). Bem como, também não trata adequadamente descarte de resíduos e seu reaproveitamento circular.

A estratégia de alternativa de transição para uma nova economia, cujo sentido não seja dado por seu próprio crescimento, movido pelo incessante aumento no consumo, orienta-se por duas mudanças decisivas. A primeira refere-se à relação entre sociedade e natureza (Abramovay, 2012, p. 19).

O eixo dessa mudança se traduz, por sua vez, em duas palavras-chave. A mais importante é limite. É no reconhecimento dos limites dos ecossistemas que se encontram as maiores possibilidades para o processo de desenvolvimento e um importante grupo de empresas já está se orientando nessa direção. A ideia predominante no pensamento econômico do século XX, de que o engenho humano seria capaz, sempre, de substituir os recursos exauridos e reparar os danos causados na produção e no consumo, mostra-se tragicamente equivocada e as mudanças climáticas são a expressão mais cabal desse engano (Abramovay, 2012, p. 20).

A segunda palavra importante para mudar a relação entre sociedade e natureza é inovação. É fundamental que “limite” e “inovação” andem juntos. Mas, a “inovação” não se confunde genericamente com aumento na produtividade, com produzir mais e mais com cada vez menos trabalho ou menos capital. Inovação hoje é, antes de tudo, melhorar como se obtém

e transforma a energia, os materiais e a própria biodiversidade em produtos e serviços úteis para a sociedade. É nesse sentido que se fala da necessidade de sistemas de inovação orientados para a sustentabilidade, ou seja, voltados a reduzir a dependência em que se encontra a vida econômica no uso crescente de recursos materiais e energéticos (Abramovay, 2012, p. 21).

Ademais, a segunda mudança decisiva para a transição para uma nova economia trata-se da relação entre economia e ética. A transição para uma nova economia pressupõe que a ética (ou seja, as questões referentes ao bem, à justiça e à virtude) ocupe lugar central nas decisões sobre o uso dos recursos materiais e energéticos e na organização do próprio trabalho das pessoas (Abramovay, 2012, p. 21). Sendo assim a pergunta central passa a ser: produzir e consumir para quê?

Segundo Abramovay (2012, p. 21) não se trata de uma expressão piedosa e tradicionalista ou do desejo vão de quem não entende a verdadeira lógica de organização dos negócios. Ao contrário, pôr a ética no centro da vida econômica (e, portanto, insistir nos fins humanos de produção e utilização da riqueza) é o tema central de algumas das mais importantes vertentes do pensamento social contemporâneo.

Assim, o modelo de economia circular, cujo conceito e caracterização serão desenvolvidos mais adiante no presente artigo, aliados ao reconhecimento de limites dos recursos naturais, bem como da inovação e ética, poderá permitir controlar os estoques finitos e equilibrar os recursos renováveis das empresas, propiciando sistemas industriais integrados, restaurativos e regenerativos.

Não há mais como manter-se uma economia linear que prioriza o descarte, que leva há um processo insustentável da utilização dos recursos naturais e à obsolescência dos meios de produção atuais. A comunidade científica reconhece os efeitos nefastos que o descuido com a natureza tem causado, traduzidos em eventos climáticos extremos e que merecem ser freados.

A COP26 é reflexo dessa nova visão, na 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, que ocorreu em Glasgow, na Escócia em novembro de 2021, elucidou-se e divulgou-se a projeção de mudanças climáticas severas, no encontro apelos pela urgência de medidas concretas para salvar o planeta da crise do clima acompanharam as negociações entre líderes globais.

Um novo relatório do Escritório para os Direitos Humanos da ONU, foca na região africana do Sahel onde as temperaturas estão subindo 1,5 vez mais rápido do que a média global. O relatório aponta para chuvas erráticas e para estações chuvosas irregulares acompanhadas por inundações frequentes que limitam os meios de subsistência afetando colheitas e pastagens em uma área que abarca nove países. Além disso, em cidades costeiras o nível do mar está aumentando e as inundações forçam a população a optar pela migração que agrava a situação de vulnerabilidade de milhões de pessoas (ONU, 2021).

Uma das medidas propostas para essa mudança, a economia circular, surge como uma alternativa menos nociva ao meio ambiente e mais integrativa em termos de sustentabilidade em toda a cadeia, abrangendo tanto a produção quanto o ciclo de vida dos produtos. Essa abordagem representa uma resposta proativa e abrangente aos desafios ambientais, visando promover práticas econômicas mais equilibradas e resilientes.

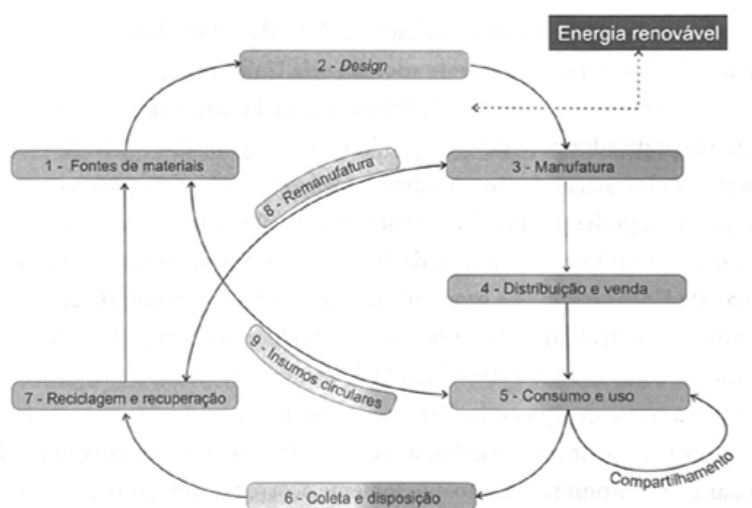
Economia circular: conceito, caracterização e base jurídica

Com o desenvolvimento da economia baseado no sistema linear, o homem passou a enfrentar diversos problemas, como exaustão de recursos, escassez de energia e de água, destruição ecológica, poluição ambiental, aquecimento global. Assim, o paradigma linear passou a ser repensado, buscando estabelecer um novo sistema econômico que preserve, dentre outros, a natureza.

Como alternativa ao sistema linear, destaca-se a economia circular, como uma forma de economia verdadeiramente sustentável, que funciona sem resíduos, poupa recursos e atua em sinergia com a biosfera, onde ao invés de encarar as emissões, os subprodutos e os bens danificados ou indesejados como resíduos ou lixo, esses itens, na economia circular, tornam-se matéria prima e insumos para um novo ciclo de produção (Weetman, 2019, p. 66).

Essa se caracteriza por desacoplar o crescimento das empresas ao consumo de recursos. Ao invés da abordagem: “extrair, produzir, descartar” da economia linear tradicional, a economia circular adota uma abordagem em que usamos recursos, em vez de consumir recursos, e elimina os resíduos desde o design do produto, não no descarte do lixo (Weetman, 2019, pp. 33-34).

Portanto, a principal impressão da economia circular é que essa visa ampliar a cadeia de valor e abrange todo o ciclo de vida do produto, do início ao fim, incluindo estágios de fornecimento, fabricação, distribuição e vendas, podendo chegar a inclusão de estágios de *re-design* do produto, uso de diferentes matérias-primas, a criação de novos subprodutos e coprodutos e a recuperação do valor das antigas sobras de materiais usados no produto e no processo. Podendo significar segundo Weetman (2019, p. 34) a venda de serviços em vez de venda de produtos, ou novas maneiras de renovar, reparar ou manufaturar o produto para revenda, resultando no se chama de inovações disruptivas. Como ilustra-se na imagem a seguir:



Fluxo de recursos através da economia circular (Kalmykova; Sadagopan e Rosado, 2018, p. 193)

Já com relação a base jurídica no Brasil, observa-se que há a iniciativa de tratar sobre a economia circular como alternativa de mudança no setor econômico, tendo em vista que foi implementada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº 12.305/10 (Brasil, 2010), a qual organiza a forma como o país lida com o lixo, exigindo dos setores transparência no gerenciamento de seus resíduos.

Assim, todos os envolvidos no ciclo produtivo se tornam responsáveis pela diminuição dos resíduos sólidos e pela adoção de práticas mais sustentáveis. Dados da CNI de 2019 revelam que, no Brasil, 76% das empresas já desenvolvem alguma iniciativa de economia circular. Tal índice coloca o país como um dos mais engajados nessa temática e implementação. Práticas como reuso de água, reciclagem de materiais e logística reversa são as principais implementações no país. A mesma pesquisa revela que mais de 88% dos empresários avaliam a economia circular como muito importante para a indústria brasileira (CNI, 2018).

Sendo que a abrangência desse modo de economia na indústria se dá principalmente porque as empresas entendem que suas práticas podem contribuir para a geração de empregos na própria empresa e/ou na cadeia produtiva do setor.

Ademais se observa que é imprescindível a ação articulada entre iniciativa privada, governo, academia e sociedade no sentido de criar novas formas de produzir e consumir, infirma-se aqui que até mesmo em casos de contratações públicas esse modo de economia sustentável deve ser priorizado, principalmente em caso de contratações/licitações.

Sendo atualmente uma exigência da Lei 8666/93 (Brasil, 1993), que haja o respeito a promoção do Desenvolvimento Nacional Sustentável. Cita-se:

Art. 3º. A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.

Este artigo privilegia as contratações públicas ecológicas, difundindo e implicando na consideração dos impactos ambientais de médio à longo prazo, constituindo-se, assim, como uma ferramenta essencial para incentivar a transição para uma economia circular.

Em outros termos, pode-se afirmar que houve uma evolução legislativa da aplicação do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações públicas, passando apenas de objetivo atrelado à vantajosidade da proposta e vinculado ao intervencionismo estatal de promoção de políticas públicas para também uma categoria principiológica, que apresenta contornos próprios aplicando-o em suas dimensões econômica, social e ambiental e criando autonomia normativa aplicável de forma ampla.

Além disso, é importante mencionar que a ONU estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma agenda global adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015. Esta agenda é composta

por 17 objetivos e 169 metas a serem alcançados até 2030.

Dentro dessa agenda global, há ações planejadas em diversas áreas, e uma delas diz respeito ao crescimento econômico, especialmente o ODS 12, que visa assegurar padrões sustentáveis de produção e consumo. A primeira meta desse objetivo é implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países adotando medidas, e os países desenvolvidos liderando o processo, considerando o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento. Vale destacar que esse plano está também vinculado à meta do ODS 8.4, evidenciando a interconexão entre as práticas de produção e consumo sustentáveis nas dimensões econômica e ambiental. Ambos os objetivos compartilham o propósito de aumentar a ecoeficiência (Barbieri, 2020, p. 153).

No Brasil, a meta estabelecida a partir dessa agenda foi a implementação do Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis, em articulação com entes federados.

Seja enquanto um objetivo a ser perseguido, seja enquanto princípio, seja na esfera pública ou privada a aplicação, a interpretação legal é convergente para o mesmo escopo: uma contratação pública ou privada sustentável, promotora de políticas públicas econômicas e socioambientais que se compatibilizam em prol do interesse coletivo e de valores consagrados constitucionalmente.

Sustentabilidade e princípios da economia circular

É oportuno registrar que a sustentabilidade decorre desta condição ontológica do mundo porque o homem não é um ser isolado da realidade que o circunda, mas produto dos elementos climáticos, geográficos, ecossistêmicos que o envolve. A sustentabilidade é condição ontológica do ambiente porque este se transforma ao longo dos tempos, mas segue gerando as premissas básicas para o nascimento dos vários tipos de vidas. Se o planeta adoecer o próprio homem adoecerá, porque terá arruinado a sua casa.

Para Sachs (1993), a sustentabilidade que trata do valor constitucional que o meio ambiente ganhou após a Conferência de Estocolmo, ganhando espaço e vez na Constituição Federal de 1988. Sendo que com a promulgação da Carta Magna, grandes mudanças, que já eram esperadas pelos ambientalistas, foram contempladas no âmbito jurídico brasileiro.

Contudo, o ideal de transformar o modelo do desenvolvimento insustentável, em sua transição para um paradigma de sustentabilidade, foi elaborada na Conferência das Nações Unidas, a Rio/92 ou Cúpula da Terra, convocada para elaborar estratégias e medidas, com a finalidade de deter os efeitos da degradação do meio ambiente e sobretudo para alcançar um desenvolvimento sustentável e racional em todos os países.

Nesse âmbito, as dimensões da Sustentabilidade devem concentrar-se no tripé ambiental, social e econômico. Conforme leciona Souza (2016, pp. 245-262):

Assim, a dimensão ambiental compreende a garantia da proteção do sistema planetário, a fim de manter as condições que possibilitam a vida na Terra. Para tanto, é necessário desenvolver normas globais, de caráter imperativo, com intuito de que essa dimensão seja eficaz. No entanto, esta dimensão ambiental pode ser tratada além da

natureza relacionada à fauna e flora. Ela também pode ser interpretada como as condições de diversos ambientes que envolvam as pessoas (familiar, negocial, associativo, recreativo), ou os sentidos (visual, olfativo, auditivo), que outorguem o bem estar na convivência interpessoal. Na perspectiva econômica, também já se encontra plena conscientização da importância da sustentabilidade, pois a base da produção depende necessariamente do sistema natural, ou seja, do que é gerado pela natureza e, em especial, da energia. A dimensão econômica da sustentabilidade consiste essencialmente em resolver o desafio de aumentar a geração de riqueza de forma ambientalmente sustentável e encontrar mecanismos para uma distribuição mais equitativa.

A dimensão social atua desde a proteção da diversidade cultural até a garantia real do exercício dos direitos humanos, para eliminar qualquer tipo de discriminação ou o acesso à educação, todos recaindo sob esta rubrica²⁰. Na perspectiva social, busca-se conseguir uma sociedade mais homogênea e melhor governada, com acesso à saúde e educação, combate à discriminação e exclusão social. Os direitos humanos se apresentam como tentativa de concretizar essa dimensão. Entretanto, novos modelos de governança e a criação de um estatuto da cidadania global teriam maior eficácia e atuação.

Destaca-se que alguns autores, como Sachs (1993), percebem a compatibilidade entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Ele destaca que ao planejar o desenvolvimento de uma sociedade com foco na sustentabilidade, é crucial ampliar as dimensões consideradas, incluindo simultaneamente cinco áreas específicas de sustentabilidade: social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

Portanto, observa-se que a sustentabilidade não é mais do que a materialização do instinto de sobrevivência social e segundo Ferrer (2012) para alcançar uma sociedade sustentável pressupõe-se que:

a) a sociedade que consideramos seja planetária, nosso destino é comum e não cabe a sustentabilidade parcial de uma comunidade nacional ou regional à margem do que pode ocorrer no resto do planeta. Construir uma comunidade global de cidadãos ativos é indispensável para o progresso da sustentabilidade. Esta exigência exige, entre outras coisas, superar a visão “ocidental” – e, anglo-saxônica que temos o mundo;

b) alcançarmos um pacto com a terra de modo que nos comprometemos com a possibilidade de manter os ecossistemas essenciais que fazem possíveis a nossa subsistência como espécie em uma condição ambiental aceitável. É imprescindível reduzir drasticamente nossas demandas de consumo de capital natural para alcançar níveis razoáveis de reposição;

c) sejamos capazes de alimentar e, mas ainda, oferecer uma vida digna ao conjunto de habitantes do planeta, acabando com injustificáveis desigualdades. Para isso será preciso reconsiderar e reformular os modos de produção e distribuição de riquezas. A fome e a pobreza não são sustentáveis;

d) Recompormos a arquitetura social de modo que acabemos com o modelo opressor que esta baseando o conforto e o progresso de apenas algumas “castas” (classes) sociais em exclusão sistemática de legiões de indivíduos desfavorecidos, órfãos de qualquer oportunidade. Alcançar um mínimo limiar de justiça social é uma condição inevitável para caminhar para a sustentabilidade;

e) construirmos novos modelos de governança que assegurem a prevalência dos interesses gerais sobre os individuais sejam esses de indivíduos, corporações ou Estado. Trata-se de politizar a globalização, pondo-a a serviço das pessoas e estendendo mecanismo de governo baseados em novas formas de democracia com arquitetura assimétrica e baseada na responsabilidade dos cidadãos;

f) Será preciso colocar a ciência e a técnica a serviço de objetivos comuns. Não só os novos conhecimentos devem ajudar a corrigir erros passados, ou apontar soluções eficazes aos problemas que surgem em uma civilização energético dependente, mas a tecnologia deverá inevitavelmente determinar quais serão os modelos sociais que iremos nos desenvolver.

A sustentabilidade emerge como grande potencial axiológico pós-moderno, e que precisa coabitar com os paradigmas da liberdade (indutor do direito moderno), fraternidade e igualdade (indutores das relações sociais), bem como, fomentar o exercício da cidadania como um sentir e agir solidário na dimensão transnacional. Por isso que se faz necessária a construção e consolidação de uma nova concepção de sustentabilidade global, como paradigma de aproximação entre os povos e culturas, e na participação do cidadão de forma consciente e reflexiva na gestão política, econômica e social (Cruz; Dantas e Oliviero, 2016).

José Afonso da Silva (2002, p. 15), em sua obra Fundamentos constitucionais da proteção do meio ambiente, ao tratar do desenvolvimento econômico e meio ambiente, esclarece que são dois valores aparentemente em conflito que a CRFB/1988 alberga e quer que se realizem no interesse do bem-estar e da boa qualidade de vida dos brasileiros.

O referido autor assinala ainda que, antes da Constituição Federal de 1988, a Lei 6.938, de 31.8.1981 (arts. 1º e 4º), já havia enfrentado o tema, pondo, corretamente, como principal objetivo a ser conseguido pela Política Nacional do Meio Ambiente a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, do desenvolvimento sustentável, como seu requisito indispensável, a um crescimento econômico que envolva equitativa redistribuição dos resultados do processo produtivo e a erradicação da pobreza, de forma a reduzir as disparidades nos padrões de vida e melhor atendimento da maioria da população. Se o desenvolvimento não elimina a pobreza absoluta, não propicia um nível de vida que satisfaça às necessidades essenciais da população em geral. Ele não pode, por conseguinte, ser qualificado de sustentável.

Diante disso, o conceito de Sustentabilidade, aqui adotado, visa os modelos econômico, político, social, cultural e ambiental equilibrados, os quais correspondem às necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.

Reforça-se a defesa da ideia de que as dimensões da sustentabilidade devem concentrar-se no tripé ambiental, social e econômico, como defendido por Souza (2016), sendo essa visão a adotada na presente pesquisa.

Assim, a dimensão ambiental compreende a garantia da proteção do sistema planetário, a fim de manter as condições que possibilitam a vida na Terra. Para tanto, é necessário desenvolver normas globais, de caráter imperativo, com intuito de que essa dimensão seja eficaz.

No entanto, a dimensão ambiental pode ser tratada além do meio ambiente natural, ampliando a interpretação para diferentes ambientes como urbano, do trabalho e cultural, promovendo o bem-estar na convivência interpessoal.

Na perspectiva econômica também já se encontra plena conscientização da importância da sustentabilidade, pois a base da produção depende necessariamente do sistema natural, ou seja, do que é gerado pela natureza e, em especial, da energia. A dimensão econômica da sustentabilidade consiste essencialmente em resolver o desafio de aumentar a geração de riqueza de forma ambientalmente sustentável e encontrar mecanismos para uma distribuição mais equitativa.

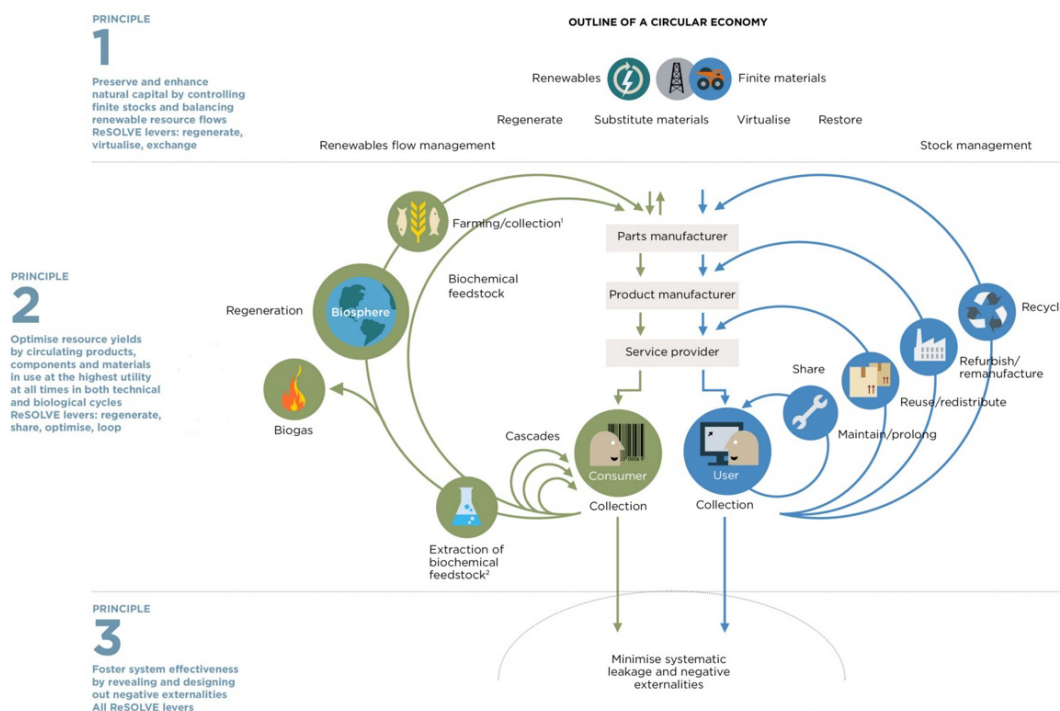
A dimensão social atua desde a proteção da diversidade cultural até a garantia real do exercício dos direitos humanos, para eliminar qualquer tipo de discriminação e de acesso à educação. Almejando alcançar uma sociedade mais homogênea e melhor governada, com acesso à saúde e educação, combate à discriminação e exclusão social. Os direitos humanos se apresentam como tentativa de concretizar essa dimensão. Entretanto, novos modelos de governança e a criação de um estatuto da cidadania global teriam maior eficácia e atuação.

A sustentabilidade é, portanto, um conceito sistêmico e dinâmico, o que significa dizer que seus elementos estão em constante transformação. No entanto, busca-se a continuidade da interação dos aspectos ambientais, sociais, econômicos, políticos, culturais, espirituais, ou seja, devem ser consideradas todas as partes para que o todo seja avaliado.

Componente estratégico da sustentabilidade, a economia circular, economia restaurativa, é um conceito nascido na década de 70 e que ganhou força nos anos 90. Existem diversas correntes de pensamento sobre o tema, sendo alguns deles: economia de serviço de Walter Stahel, filosofia Cradle to Cradle (“do berço ao berço”) de Willian McDough e Michael Braungart, a biomimética de Janine Benyus, a ecologia industrial de Reid Lifset e Thomas Graedel e a Blue economy (economia azul) descrito por Gunter Pauli (Iritani, 2017).

É difícil que se estabeleçam princípios estanques para a economia circular, visto ser essa uma forma disruptiva de ver a economia, mas cita-se aqui à título de conhecimento geral que empreendendo esforços para estabelecer essa métrica a Ellen MacArthur Foundation, estabelecida em 2010 com a missão de acelerar a transição rumo a uma economia circular, a qual trabalha e tem experiência com empresas, governos e academia para construir uma economia que seja regenerativa e restaurativa desde o princípio baseia a economia circular em três princípios básicos (Ellen MacArthur Foundation, 2022):

- 1) Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis;
- 2) Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico;
- 3) Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2022)

Sendo que os princípios que norteiam a economia circular priorizam a adoção de novas ferramentas e metodologias de produção, eliminando, assim, a geração de resíduos, incentivando a adoção de energias renováveis, utilização do pensamento sistêmico e a não externalização dos custos. Além disso, o modelo circular difere os ciclos de nutrientes técnicos e biológicos: o ciclo técnico envolve toda a gestão dos estoques de materiais finitos. Não existem perdas desse tipo de material, já que o mesmo, grande parte das vezes, é restaurado no ciclo técnico. Já o ciclo biológico envolve os fluxos de materiais renováveis. Os nutrientes biológicos são regenerados no ciclo biológico.

Essa nova visão abordada pela economia circular está se popularizando tanto no setor público quanto privado, como uma alternativa válida e viável em comparação com o tradicional modelo econômico linear.

Diego Rodrigues Iritani (2017) aponta quatro pilares que vão ajudar a estimular a transição e adoção para o modelo circular:

a) Design de produtos e produção circulares: uma característica essencial da economia circular é ser restaurativa e regenerativa por natureza. A recuperação de materiais e produtos não é tratada só no fim da vida, mas é contemplada desde o design (ex: na escolha de materiais ou com um design para a desmontagem). As empresas precisarão desenvolver competências centrais em design circular para facilitar a reutilização, reciclagem e o aproveitamento em cascata dos produtos.

b) Novos modelos de negócios: modelos de negócio que substituam a propriedade por pagamentos com base no desempenho são fundamentais na tradução de produtos e projetos

para reutilização em propostas de valor atraentes. Priorizando o acesso em vez da propriedade, esses modelos orientam a transformação de consumidores em usuários.

c) Ciclo reverso: uma estrutura de materiais que preserve o valor é um requisito essencial na transição para economia circular. Para criar valor a partir de materiais e produtos usados, é necessário coletá-los e devolvê-los a sua origem. A logística reversa e os métodos de tratamento possibilitam o retorno desses materiais ao mercado.

d) Condições Sistêmicas favoráveis: a colaboração efetiva entre cadeias de valor e setores é imperativa para o estabelecimento de um sistema circular de larga escala. Parcerias no desenvolvimento de produtos, transparência e compartilhamento de informações possibilitados por TI, sistema de coleta compartilhados, padrões setoriais, incentivos alinhados e mecanismos de identificação de possíveis parceiros podem ser disponibilizados em plataformas colaborativas entre setores inteiros e entre empresas e formuladores de políticas.

Segundo relatório da Comissão Europeia, a transição para um modelo circular exige o envolvimento e o empenho de diversos grupos distintos de pessoas. A função dos tomadores de decisões políticas consiste em criar condições de enquadramento, previsibilidade e confiança às empresas, reafirmar o papel dos consumidores e definir a maneira que os cidadãos podem participar para garantir os benefícios dessa transição. As indústrias podem redefinir suas cadeias de fornecimento integrais, visando uma maior eficiência e circularidade dos recursos. (Comissão Europeia, 2020)

Neste espectro, a ciência jurídica deverá desempenhar papel de destaque, desde adaptação e ampliação das previsões constitucionais até em toda legislação infraconstitucional.

Abrangência da economia circular no Brasil, União Europeia, Japão e Estados Unidos

a) Economia circular no Brasil

No Brasil, observa-se que foi implementada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei nº 12.305/10, que organiza a forma como o país lida com os resíduos, exigindo dos setores transparência no gerenciamento de seus resíduos. (Brasil, 2010)

Assim, todos os envolvidos no ciclo produtivo se tornam responsáveis pela diminuição/reaproveitamento dos resíduos sólidos e pela adoção de práticas sustentáveis.

Apesar do otimismo da Confederação Nacional da Indústria ao anunciar que, no Brasil, 76% das empresas já desenvolvem alguma iniciativa de economia circular e, que este índice coloca o país como um dos mais engajados na sua implementação, com práticas como reuso de água, reciclagem de materiais e logística reversa como principais implementações no país (CNI, 2018), a comunidade científica aponta para um quadro distinto e preocupante.

Basta analisarmos o próprio setor econômico que em *webinar* promovido pelo Conselho

Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) apontou a falta de políticas públicas que facilitem a transformação dos processos de produção como um enorme obstáculo a ser superado, devendo as empresas, governos e consumidores agir em colaboração para o desenvolvimento da economia circular no Brasil (CEBDS, 2020).

Sabemos que é imprescindível a ação articulada entre iniciativa privada, governo, instituições científicas e sociedade no sentido de criar novas formas de produzir, consumir e reciclar. Até mesmo em casos de contratações públicas esse modo de economia sustentável deve ser priorizado, principalmente em caso de contratações/licitações. A Lei 8666/93, que versa sobre licitações públicas já trouxe previsão a respeito da promoção do Desenvolvimento Nacional Sustentável. Cita-se:

Art. 3º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos. (Brasil, 1993)

Partindo-se desta premissa, a contratação pública ecológica tem sido difundida e implica considerar os impactos ambientais de médio/longo prazo, e não apenas as necessidades de curto prazo, constituindo-se, assim, como uma ferramenta essencial para incentivar a transição para uma economia circular.

Diante de tal previsão, pode-se afirmar que houve uma evolução legislativa da aplicação do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações públicas. A economia circular tem relação estreita e traduz-se com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lourenço (2019) nos aponta que:

O gerenciamento de resíduos, enquanto parte da gestão ambiental, ocorre de forma diferenciada em cada país ou região. Isso em função, principalmente, da percepção e avaliação de impacto, da conscientização ou da legislação vigente em cada território. Deve-se considerar na avaliação de impacto alguns aspectos específicos, como: a escassez de recursos naturais e a restrição de espaços para a disposição de resíduos, além da possibilidade de recuperação energética a partir dos resíduos. As diferentes interpretações de sustentabilidade são refletidas no tipo de abordagem e tratamento dado às questões referentes à gestão de resíduos. Os países em desenvolvimento, por exemplo, tendem a focar em ações corretivas, enquanto os países desenvolvidos possuem, em sua maioria, políticas preventivas abrangentes.

Em termos macroeconômicos, devem incentivar os ciclos reversos e a inovação em design e modelos de negócio circulares. Algumas possibilidades poderiam envolver a redução da tributação sobre o uso de recursos secundários, fontes renováveis, insumos puros e trabalho. Já existem bons exemplos da Comissão Europeia, como é o caso do plano de ação da União Europeia, que inclui medidas que abrangem desde a concepção de produtos, processos de produção, consumo, gestão de resíduos, matérias-primas secundárias, reutilização da água,

entre outros, além de dispor sobre como será realizado o monitoramento dos avanços em direção à Economia Circular.

b) Economia circular no Japão

No Japão por trata-se de país desenvolvido, organizado, com alto padrão de consumo e que, por meio de uma legislação peculiar, organizou com eficiência a gestão dos resíduos sólidos. Possuem um olhar sobre a educação ambiental nipônica revela que direito e educação moldaram no povo japonês um traço cultural de disciplina e respeito ao viver em comunidade, tornando evidente para cada indivíduo a sua responsabilidade perante a sociedade e o meio ambiente (Anjos, 2021, p. 650).

Por meio da análise de legislação nota-se que quanto ao Japão, esse pode ser tido como um dos países líderes no mundo nas práticas e nas tecnologias de gestão de resíduos, sendo perceptível o quanto a lei é capaz de gerar estímulos para que os consumidores produzam menos resíduos, assim como incentivos para que as indústrias criem produtos que possam ser reciclados e reaproveitados, transformando resíduo em matéria prima (“lixo” em nutriente ou insumo) e, ao final, contribuindo com a preservação do meio ambiente e servindo como paradigma de referência para as demais nações mundiais.

Em 1993 foi publicada uma lei de caráter geral, a lei básica do meio ambiente, que traçou um novo rumo para as políticas ambientais fundamentais no Japão, afetando todas as legislações subsequentes. Tal lei teve por princípio a construção de uma sociedade economicamente sustentável, contribuindo positivamente para a preservação do meio ambiente. O sistema sofreu inúmeros aprimoramentos e, atualmente, o Japão é protagonista nessa visão da economia circular e limpeza urbana. (BNDES, 2013)

c) Economia circular na União Europeia

A União Europeia (EU) opera com um conceito de sustentabilidade que alcança todos os estados membros e que direciona políticas públicas e atividade normativas para a gestão de resíduos. A intenção foi a de a partir de 2015 iniciar uma transição para a economia circular, proposta esta que interessa diretamente aos encaminhamentos do presente estudo. Os estímulos das normativas europeias alcançam os países que a compõem e se refletem internamente em boas práticas sociais (Anjos, 2021).

Na União Europeia o que se observa é que para solucionar, em todos os países membros europeus, os problemas decorrentes da geração de resíduos sólidos, a UE durante os últimos anos, vem tomando medidas, entre elas, publicando instrumentos legislativos, emprestando apoio financeiro e fomentando campanhas educacionais, a fim de envolver toda a comunidade e todos os segmentos sociais na temática da gestão dos resíduos.

Sousa (2018, p. 92) conceitua as diretivas, *verbis*:

As diretivas são atos jurídicos através dos quais a autoridade competente, ao mesmo tempo que fixa aos Estados membros destinatários um resultado que deve ser

obrigatoriamente alcançado no interesse comum, permite que cada Estado, de per si, escolha os meios e as formas que considere mais adequadas – do ponto de vista do direito interno, da realidade nacional ou dos seus interesses próprios – para alcançar o objetivo visado.

Em síntese, das diretivas da UE que tem confluência com a ideia de economia circular, é apropriado apontar cinco grandes objetivos estabelecidos na política comunitária de resíduos:

- Prevenção da produção de resíduos mediante um maior recurso a técnicas favoráveis ao meio ambiente, pouco geradoras de resíduos, bem como a produção de bens de consumo suscetíveis à reciclagem e respeitadores do meio ambiente;
- Promoção da valorização, nomeadamente, da recuperação e reutilização de resíduos como matérias-primas;
- Melhoria da eliminação dos resíduos, mercê de normas europeias rigorosas, em particular de disposições regulamentares;
- Reforço das disposições relativas ao transporte de substâncias perigosas;
- Saneamento dos terrenos contaminados.

Se pode aferir que o método de consecução destes objetivos consiste na eliminação dos resíduos em instalações apropriadas que se situem o mais próximo possível do local de produção, onde cada estado-membro deve, para o efeito, apresentar um plano de gestão. Todas estas diretivas devem ser transpostas para leis nacionais em todos os estados membros da comunidade europeia.

O que se destaca é que partindo dessas diretivas a responsabilidade, enfim, é compartilhada entre sociedade, iniciativa privada e poder público com ações voltadas para evitar a produção de resíduos sólidos, estimular o reuso e a reciclagem de materiais, a recuperação de energia e o aterro dos rejeitos. Os princípios da economia circular devem permear as necessárias medidas.

d) Economia circular nos Estados Unidos

Com relação a Legislação Americana, destaca-se a Lei de Responsabilidade, Compensação e Resposta Ambiental (*Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act* – CERCLA ou Superfund) foi criada em 1980, promovendo um programa de descontaminação de locais afetados por produtos químicos (EPA, 1996).

A Lei de Prevenção da Poluição (Pollution Prevention Act) com vigência a partir de 1990, passou a tratar da redução da poluição na fonte geradora. A *mens legis* aponta para evitar ou minorar a poluição, se possível, na fase inicial da cadeia produtiva. Alternativamente, se não for caso de evitar a poluição ou promover a reciclagem dos resíduos, exigindo-se o tratamento ambientalmente seguro. Por fim, a disposição final ou outra forma de liberação do resíduo para o meio ambiente deve se dar tão-somente como última opção, sempre pelo meio ambientalmente mais seguro (EPA, 1996).

Por meio dessas observações observou-se que os EUA por muitos anos possuíram vanguarda no quesito legislações ambientais, consolidando inclusive a lógica de

responsabilização de quem se beneficia com atividades ambientalmente impactantes, atrelado ao princípio do poluidor-pagador.

Porém, percebe-se nos últimos anos houve pouca inovação legislativa, o que pode denotar segundo Anjos (2021) um certo conformismo ou desapego com a questão ambiental atual como nova visão de política pública, mas que também denota o grau de eficiência, efetividade e eficácia de tudo o que foi construído até então no gerenciamento dos resíduos.

Exemplos de aplicação da ideia de economia circular: o processo de mudança nas matrizes energéticas

Como já pontuamos anteriormente, inúmeras são as possibilidades de aplicação da economia circular, que podem ser aplicadas ao reuso da água, aos resíduos sólidos, na cadeia industrial, dentre tantos outros modos. Destacam aqui, os exemplos voltados a necessidade de mudança emergente na concepção das matrizes energéticas.

Para estabelecer um conceito de matriz energética, buscamos uma norma oficial, exarada pelo Ministério das Minas e Energia, que a considera como sendo o conjunto de fontes de energia ofertado no país para captar, distribuir e utilizar energia nos setores comerciais, industriais e residenciais. A matriz representa a quantidade de energia disponível em um país, e a origem dessa energia pode ser de fontes renováveis ou não renováveis. (Brasil, 2018)

Importante acrescentar a proposta sobre a necessidade de foco nas novas matrizes energéticas, de preferência atreladas às fontes renováveis, pois a matriz energética brasileira, já possui sua base na produção hidrelétrica. São mais de mil usinas hidrelétricas no país, o que responde por cerca de metade da produção e consumo brasileiros. A energia hidrelétrica é considerada uma fonte de energia renovável, ou seja, proveniente de recursos capazes de se refazer em um curto prazo. Porém, as mudanças climáticas podem ser um fator de muita instabilidade para o fornecimento de energia proveniente de hidrelétricas, como já se pode observar nos prolongados períodos de estiagem.

Além das hidrelétricas, o Governo brasileiro incentiva, desde a década de 1970, a produção e utilização do etanol (combustível obtido principalmente da cana-de-açúcar), que também é uma fonte de energia renovável muito utilizada no país. Na atualidade, o etanol representa 15% do total de combustíveis consumidos em motores a combustão (Oliveira, 2019).

É importante destacar que cerca de 43% da produção de energia no Brasil é feita através de fontes renováveis, como hidráulica, biomassa, etanol, eólica e solar, tornando o Brasil o país que menos emite gases do efeito estufa por habitante entre os países industrializados (Oliveira, 2019).

Apesar disso, o Brasil ainda depende muito de fontes de energia não renováveis como os combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral) para geração de energia. Dentre as desvantagens do uso de fontes não renováveis como essas, estão o aumento do aquecimento global, geração de dejetos de difícil decomposição e poluição da atmosfera.

No Brasil, a energia elétrica, apesar de ser ainda há mais renovável, é dependente dos recursos hídricos. Nos últimos anos, têm crescido a participação de outras fontes renováveis na matriz elétrica, como a energia eólica, solar e de biomassa.

Porém, no Brasil o Petróleo é uma das principais matrizes energéticas. O ciclo do petróleo no país teve início no século XIX e sua utilização acompanhou o crescimento e desenvolvimento. Sua utilização e de seus derivados como o GLP, nafta, óleos combustíveis, gasolina, óleo diesel, dentre outros, se deve principalmente pelos setores de transporte, agropecuária e indústria.

Assim como o gás natural, que passou a integrar a matriz energética brasileira a partir da década de 80, quando foram iniciadas a exploração de jazidas descobertas em território brasileiro. A partir do final dos anos 90, o Brasil, através do Tratado de La Paz, deu início a operação do Gasoduto Bolívia-Brasil (Brasil, 2007). Foi um marco no aumento da utilização do gás natural no país. Apesar de menos poluente que outros combustíveis fósseis, seu nível de agressão ao meio ambiente é bastante considerável.

Na década de 70, com a crise petrolífera, foi implantado o programa de energia nuclear brasileiro, em associação com a Alemanha. Com isso, houve transferência de tecnologia nuclear para a construção de três usinas: Angra 1, Angra 2 e Angra 3, esta última ainda, em construção (Agência Brasil, 2021).

O mundo, paulatinamente, retoma a discussão sobre a utilização da energia nuclear. A maior vantagem ambiental da geração elétrica através de usinas nucleares, como aponta a Eletrobrás/Eletronuclear (2022) é a não utilização de combustíveis fósseis, evitando o lançamento na atmosfera dos gases responsáveis pelo aumento do aquecimento global e outros produtos tóxicos. Usinas nucleares ocupam áreas relativamente pequenas, podem ser instaladas próximas aos centros consumidores e não dependem de fatores climáticos (chuva, vento, etc.) para o seu funcionamento.

Além disso, segundo a Eletronuclear, o urânio utilizado em usinas nucleares é um combustível de baixo custo, uma vez que as quantidades mundiais exploráveis são muito grandes e não oferecem risco de escassez em médio prazo. Pesquisas de opinião realizadas na Europa, nos Estados Unidos e na Ásia demonstram que a população aceita a construção de novas usinas nucleares e a substituição de plantas antigas por novas. Ambientalistas prestigiados como James Lovelock (autor da “Teoria de Gaia”) e Patrick Moore (fundador do Green Peace) são unânimes em declarar que não se pode abdicar da energia nuclear se pretendemos reduzir os riscos do aquecimento global e de todos os problemas relacionados a ele.

Mesmo com essa possibilidade de diversificação da matriz energética, a principal fonte de energia elétrica no Brasil, ainda é a energia hidráulica, com aproximadamente 100 GW de potência instalada. Isso se deve ao grande potencial hidráulico que o país possui. Porém, a construção de usinas hidrelétricas é cara e gera degradação ambiental, como perdas de solos agricultáveis, áreas de florestas e fauna (Oliveira, 2019).

Podemos passar à análise de algumas alternativas existentes viáveis de energias visando a sustentabilidade. Como primeira opção de geração alternativa de energia, devemos considerar a utilização da biomassa, que vem ganhando cada vez mais espaço na matriz

energética brasileira. Entre as fontes de biomassa mais usadas estão o bagaço da cana-de-açúcar, a lixívia, a lenha, o carvão vegetal e o álcool (Oliveira, 2019).

A utilização da biomassa é fundamental no desenvolvimento de novas alternativas energéticas. Sua matéria-prima é empregada na fabricação de vários biocombustíveis, como o bio-óleo, BTL, biodiesel, biogás etc. (Brasil, 2018)

Além de uma fonte de energia renovável, a biomassa tem como outras vantagens a possibilidade de reaproveitamento de resíduos e por ser menos poluente que outras formas de energia, como as obtidas de combustíveis fósseis.

Em 2002, o governo brasileiro criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), com o objetivo de ampliar as matrizes que geram menos impactos ambientais, a partir disso, a expansão da energia eólica no Brasil ocorreu a taxas elevadas (ANEEL, 2015).

O Brasil é o país com a maior taxa de irradiação solar do mundo devido a sua localização geográfica e grande extensão territorial, recebendo uma insolação (número de horas de brilho do Sol) superior a 3000 horas por ano, além disso na região do Nordeste há uma incidência média diária entre 4,5 e 6 kWh (Oliveira, 2019). Esta realidade torna a produção de energia solar cada vez mais importante na matriz energética brasileira. Este tipo de energia tem sua geração composta por sistemas residenciais e usinas solares.

Há, além dessas alternativas viáveis recentemente difundidas no Brasil, mas ainda escassa, como é o caso da energia das marés, também chamada de energia maremotriz (Azevedo).

Conclusão

Diante dos grandes desafios atuais da humanidade, a inserção incremental de fatores pontuais na lógica do tradicional modelo econômico linear tem se mostrado pouco efetiva. São necessárias mudanças que questionem o modelo econômico atual, trazendo prosperidade com novas oportunidades em termos sociais e ambientais. Uma das soluções é a Economia Circular.

Conclui-se que, o Brasil possui indicativo e iniciativas que abrem espaços para a discussão da temática, entretanto, não possui normas jurídicas específicas que versem da economia circular e sua regulamentação. Em que pese várias normas jurídicas que inspiram a construção de caminhos para economia circular, porém não há vigente uma legislação nacional específica e, principalmente, que permitam aplicabilidade efetiva de controle. O Brasil deve desenvolver as condições de inovação para o desenvolvimento e crescimento dos Sistemas de Negócios Circulares. Explorando esse contexto, aliado a biodiversidade, diversidade sociocultural, cultura de inovação e empreendedorismo, o país tem o potencial de se tornar a referência de inovação e geração de valores econômico, ambiental e social do século XXI.

Conclui-se que a União Europeia demonstra estar à frente inclusive no estabelecimento de metas vinculativas a todos os países que compõem o bloco europeu. O que inspira como

alternativa para o MERCOSUL⁴, criado em 1991; estabelecer diretivas voltadas à transição da economia linear para a economia circular de modo vinculativo.

Observou-se a economia circular como a economia com novo conceito para orientar os meios de produção, com critérios de sustentabilidade possíveis a partir da utilização dos princípios da economia circular na implementação de novas matrizes energéticas, que priorizem a reutilização e utilização sustentável de meios para sua geração. Contribuindo para minimizar os danos antrópicos, agravados através da economia linear e predatória que desconsiderou por muitas décadas a finitude dos bens naturais.

A discussão sobre as novas matrizes energéticas e seu tratamento pela ciência jurídica, principalmente, brasileira deve ser transversal e perpassar por inúmeras outras discussões sociais. Sendo importante como meta, políticas públicas que incentivem o setor privado e social na valorização da implementação da Economia Circular, bem como, é necessário priorização de um Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis.

Referências

- ABRAMOVAY, R. 2012. *Muito além da economia verde*. São Paulo, Ed. Abril.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. 2015. Programa de Incentivo às Fontes Alternativas. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/proinfra>> Acesso em: nov. 2021.
- ANJOS, R. M. dos. 2021. *Economia Circular Na Pós-Modernidade: Gestão Sustentável E Responsável Dos Resíduos Sólidos Pós-Consumo Em Tempos De Obsolescência Planejada*. Itajaí, SC. Tese (doutorado), UNIVALI, p. 650.
- AZEVEDO, Julia. O que é energia das marés? ECYCLE. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/energia-das-mares/>> Acesso em: nov. 2021.
- BARBIERI, J. C. 2020. *Desenvolvimento Sustentável: Das origens à agenda 2030*. Rio de Janeiro, Editora Vozes.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13076/1/Produto_4_-_relatório_final_do_perfil_institucional_quadro_legal_e_políticas_públicas_relacionados_a_resíduos_sólidos_urbanos_no_Brasil_e_no_Exterior_P_BD.pdf>. Acesso em: jan. 2022.
- BRASIL. Eletrobrás/Eletronuclear. Energia Nuclear. Disponível em <eletronuclear.gov.br>. Acesso em 24 mar. 2022.
- BRASIL. 2018. Ministério de Minas e Energia. Balanço energético nacional, 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018_Int.pdf>. Acesso em: nov. 2021.
- BRASIL. 1993. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e

⁴ Os membros fundadores do MERCOSUL: Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Esse bloco conta também com países associados, que são Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Peru e Suriname.

dá outras providências.

BRASIL. 2010. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. 1998. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. 2018. Mapa Estratégico da Indústria 2018-2022; estabelece metas para uso eficiente e sustentável de recursos do meio ambiente como oportunidade para desenvolver novos modelos de negócios. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mapa-estrategico-da-industria/reportagem-especial/capitulo-6-economia-circular-traz-oportunidades-para-avanco-da-agenda-da-sustentabilidade-no-brasil/>>. Acesso em: jan. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. 2018. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília, CNI, 2018.

COMISSÃO EUROPEIA. 2020 Plano de ação da união europeia para a economia circular. Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comité económico e social europeu e ao comité das regiões. Um novo Plano de Ação para a Economia Circular Para uma Europa mais limpa e competitiva. Disponível em: <https://www.dgae.gov.pt/comunicacao/noticias/novo-plano-de-acao-da-uniao-europeia-para-a-economia-circular.aspx>. Acesso em: jan. 2022.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 2020. Webseries CEBDS (Re)Visão 2050 - Economia Circular. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Er4Yr20O43k>>. Acesso em: março de 2022.

CRUZ, P. M; DANTAS, M. B.; OLIVIERO, M. 2016. Direito, Transnacionalidade e Sustentabilidade Empática. *Revista do Direito*, 2(49):29-45.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. 2017. Uma economia circular no Brasil: uma exploratória inicial. Disponível em: https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf. Acesso em: 03 mar. de 2022.

GANDRA, A. 2021. Avaliação técnica de Angra 3 deve estar concluída até o fim deste ano. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-07/avaliacao-tecnica-de-angra-3-deve-estar-concluida-ate-o-fim-deste-ano>. Acesso em: 04 nov. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. 2019. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>. Acesso em: março de 2023.

IRITANI, D. R. 2017. *Modelo de gestão orientado à economia circular e à melhoria de desempenho ambiental do ciclo de vida de produtos*. Tese (Doutorado em Processos e Gestão de Operações) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

KALMYKOVA, Y., SADAGOPAN, M., ROSADO, L. 2018. Circular economy- from review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation, and Recycling*, 135:190-201.

LOURENÇO, J. C. 2019. *Gestão dos resíduos sólidos urbanos: panorama, conceitos, aplicações e*

perspectivas. Campina Grande, Edição do autor.

OLIVEIRA, S. H. F. 2019. Bases Conceituais da Energia. Disponível em: https://www.academia.edu/42985476/ANÁLISE_DE_MATRIZES_ENERGÉTICAS. Acesso em: nov. 2021.

ONU. 2021. COP 26 EXPLICADA. Disponível em: <<https://ukcop26.org/wp-content/uploads/2021/08/A-COP26-Explicada.pdf>>. Acesso em: março de 2022.

PIMENTA, J. 2021. Saiba a diferença entre lixo, resíduo e rejeito. Disponível em: <https://recicla.club/diferenca-lixo-residuo-rejeito/>. Acesso em: março de 2022.

FERRER, G. R. 2012. Calidad de vida, medio ambiente, sostenibilidad y ciudadanía. Construimos juntos el futuro? *Revista Novos Estudos Jurídicos*, **17**(3):310-316.

SACHS, I. 1993. *Estratégias de transição para o século XXI: Desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo, Nobel.

SILVA, J. A. 2002. Fundamentos constitucionais da proteção do meio ambiente. *Revista de Direito Ambiental*, **7**(27):51-57.

SOUZA, D. P. 2018. *Direito da União Europeia*. Lisboa, Quid Juris.

SOUZA, M. C. da S. A. de. 2016. Sustentabilidade Corporativa: uma iniciativa de cunho social transformando o meio ambiente, *Revista Jurídica*, **4**(45)245-262.

UNIÃO EUROPEIA. 2018. Directiva (UE) 2018/849 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera as Diretivas 2000/53/CE relativa aos veículos em fim de vida, 2006/66/CE relativa às pilhas e acumuladores e respectivos resíduos, e 2012/19/EU relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Jornal Oficial da União Europeia n. L 150/93, de 14 de junho de 2018.

UNIÃO EUROPEIA. 2018. Directiva (UE) 2018/850 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterros. Jornal Oficial da União Europeia n. L 150/100, de 14 de junho de 2018.

UNIÃO EUROPEIA. 2018. Directiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos. Jornal Oficial da União Europeia n. L 150/109, de 14 de junho de 2018.

UNIÃO EUROPEIA. 2018. Directiva (UE) 2018/852 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Jornal Oficial da União Europeia n. L 150/141, de 14 de junho de 2018.

UNIÃO EUROPEIA. 2019. Directiva (UE) 2019/904 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, relativa à redução do impacto de determinados produtos de plástico no ambiente. Jornal Oficial da União Europeia n. L 155/1, de 12 de junho de 2019.

UNIÃO EUROPEIA. 1999. Directiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa à deposição de resíduos em aterros. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 182/1, de 16 de julho de 1999.

UNIÃO EUROPEIA. 2000. Directiva 2000/53/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de setembro de 2000, relativa aos veículos em fim de vida. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 269, de 21 de outubro de 2000.

UNIÃO EUROPEIA. 2000. Directiva 2000/76/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de dezembro de 2000, relativa à incineração de resíduos. Jornal Oficial das Comunidades

Europeias n. L 332/91, de 28 de dezembro de 2000.

UNIÃO EUROPEIA. 2003. Directiva 2002/95/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003, relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 037, de 13 de fevereiro de 2003.

UNIÃO EUROPEIA. 2003. Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 037, de 13 de fevereiro de 2003.

UNIÃO EUROPEIA. 2004. Directiva 2004/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de fevereiro de 2004, que altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens – Declaração do Conselho, da Comissão e do Parlamento Europeu. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 047, de 18 de fevereiro de 2004.

UNIÃO EUROPEIA. 2006. Directiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril de 2006, relativa aos resíduos. Jornal Oficial da União Europeia n. L 114/9, de 27 de abril de 2006.

UNIÃO EUROPEIA. 2006. Directiva 2006/21/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de março de 2006, relativa à gestão dos resíduos de indústrias extrativistas e que altera a Diretiva 2004/35/CE. Jornal Oficial da União Europeia n. L 102/15, de 11 de abril de 2006.

UNIÃO EUROPEIA. 2006. Directiva 2006/66/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de setembro de 2006, relativa a pilhas e acumuladores e respectivos resíduos e que revoga a Directiva 91/157/CEE. Jornal Oficial da União Europeia n. L 266/1, de 26 de setembro de 2006.

UNIÃO EUROPEIA. 2008. Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e que revoga certas directivas. Jornal Oficial da União Europeia n. L 312/3, de 22 de novembro de 2008.

UNIÃO EUROPEIA. 2012. Directiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Jornal Oficial da União Europeia n. L 197/38 de 22 de julho de 2012.

UNIÃO EUROPEIA. 1975. Directiva 75/442/CEE do Conselho, de 15 de julho de 1975, relativa aos resíduos. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 194/47, de 25 de julho de 1975.

UNIÃO EUROPEIA. 1991. Directiva 91/157/CEE do Conselho, de 18 de março de 1991, relativa às pilhas e acumuladores contendo determinadas matérias perigosas. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 78/38, de 26 de março de 1991.

UNIÃO EUROPEIA. 1991. Directiva 91/689/CEE do Conselho, de 12 de dezembro de 1991, relativa aos resíduos perigosos. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 377/20, de 31 de dezembro de 1991.

UNIÃO EUROPEIA. 1994. Directiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L 365/10, de 31 de dezembro de 1994

UNIÃO EUROPEIA. 1994. Directiva 94/67/CE do Conselho, de 16 de dezembro de 1994, relativa à incineração de resíduos perigosos. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n. L

365/10, de 31 de dezembro de 1994.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION – UNIDO. 2013. Green growth: from labour to resource productivity: best practice examples, initiatives and policy options. Acesso em: 04 março de 2022.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. 1996. Land Disposal Program Flexibility Act. Disponível em: <https://www.congress.gov/104/plaws/publ119/PLAW-104publ119.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020.

ROSSI, E. 2020. *Desenvolvimento e aplicação de indicadores e índice de produtos e de modelos de negócio para a economia circular*. São Paulo, SP. Tese (doutorado), USP.

WEETMAN, C. 2019. *Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa*. 1ª ed. São Paulo, Autêntica Business.

Submetido: 08/12/2023

Aceito: 30/09/2024