

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO E DOUTORADO EM DIREITO
MESTRADO ACADÊMICO

RÉGIS ANDREAS SMANIOTTO

**A INTEGRAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA NOÇÃO DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O PAPEL DO ESTADO E DAS
INDÚSTRIAS NA PROMOÇÃO DA CIRCULARIDADE**

Caxias do Sul

2020

RÉGIS ANDREAS SMANIOTTO

**A INTEGRAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA NOÇÃO DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O PAPEL DO ESTADO E DAS
INDÚSTRIAS NA PROMOÇÃO DA CIRCULARIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade de Caxias do Sul, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo de Camargo Subtil.

Caxias do Sul

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

S635i Smaniotto, Régis Andreas

A integração da economia circular na noção de desenvolvimento sustentável : o papel do estado e das indústrias na promoção da circularidade / Régis Andreas Smaniotto. – 2020.

142 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Direito, 2020.

Orientação: Leonardo de Camargo Subtil.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Economia. 3. Recursos naturais.
I. Subtil, Leonardo de Camargo, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 502.131.1

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236



**“A INTEGRAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NA NOÇÃO DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O PAPEL DO ESTADO E DAS
INDÚSTRIAS NA PROMOÇÃO DA CIRCULARIDADE”**

Régis Andreas Smaniotto

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Direito – Mestrado da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Direito, Área de Concentração: Direito Ambiental e Sociedade.

Caxias do Sul, 11 de março de 2020.

Prof. Dr. Leonardo de Camargo Subtil (orientador)
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Airton Guilherme Berger Filho
Universidade de Caxias do Sul

Profa. Dra. Maria Carolina Rosa Gullo
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Wilson Antônio Steinmetz
Universidade de Caxias do Sul

Prof. Dr. Daniel Gersten Reiss (Videoconferência)
Universidade de Michigan

RESUMO

Na evolução constante dos modelos de produção e consumo, a linearidade, um modelo amplamente dependente de recursos naturais, ditou a economia após a 1ª Revolução Industrial. No entanto, pelo crescimento populacional dos últimos séculos, aliado ao padrão de consumo e seus reflexos nos estoques naturais, fazem com que um sistema baseado na extração, transformação e descarte, como é o sistema linear, comprometa a disponibilidade de recursos naturais, afetando a qualidade de vida das gerações atuais e futuras. À vista disso, procura-se um modelo econômico alternativo, que evite a escassez de recursos e crises ambientais. Como alternativa, propõem-se a Economia Circular, um modelo que objetiva conciliar o progresso econômico com a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e com aspectos sociais, como a geração de emprego e renda. Este modelo, visa otimizar do uso de produtos e matérias para que circulem no mesmo ou em outro ciclo produtivo, evitando ou diminuindo a demanda por matérias-primas virgens. Paralelamente, há a obrigação estatal de promover o desenvolvimento sustentável e deve o Estado buscar alternativas para tanto. O Objetivo, então, é analisar se a Economia Circular pode ser o instrumento para a promoção do desenvolvimento sustentável. Ou melhor, em que medida a Economia Circular está integrada na noção de desenvolvimento sustentável e, por conseguinte, se o Estado e os atores sociais, como as indústrias, possuem obrigação, mesmo que indireta, na sua promoção. Para perfectibilizar a pesquisa, que é de caráter exploratório, usa-se o método analítico, buscando, por meio da revisão bibliográfica, subsídios na doutrina, sites, documentos, de autoria de estudiosos das temáticas desenvolvimento sustentável e economia circular. As considerações obtidas com o estudo dão conta de que a Economia Circular está integrada na noção de desenvolvimento sustentável e pode ser um instrumento de sua condução, criando obrigatoriedade estatal e dos atores sociais. Para isso, porém, deve o Estado proporcionar um cenário jurídico-normativo favorável para impulsionar a circularidade em todos os níveis.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável. Economia Circular. Recursos Naturais. Obrigações Indiretas.

RESUMEN

En la constante evolución de los modelos de producción y consumo, la linealidad, un modelo que depende en gran medida de los recursos naturales, dictó la economía después de la 1ª Revolución Industrial. Sin embargo, debido al crecimiento poblacional de los últimos siglos, combinado con el patrón de consumo y sus efectos sobre los stocks naturales, un sistema basado en la extracción, transformación y disposición, como es el sistema lineal, compromete la disponibilidad de los recursos naturales, afectando la calidad de vida para las generaciones actuales y futuras. Ante esto, se busca un modelo económico alternativo, que evite la escasez de recursos y las crisis ambientales. Como alternativa, se propone la Economía Circular, un modelo que pretende conciliar el progreso económico con el mantenimiento de un entorno ecológicamente equilibrado y con aspectos sociales, como la generación de empleo e ingresos. Este modelo tiene como objetivo optimizar el uso de productos y materiales para circular en el mismo u otro ciclo de producción, evitando o reduciendo la demanda de materias primas vírgenes. Al mismo tiempo, existe la obligación estatal de promover el desarrollo sostenible y el Estado debe buscar alternativas para ello. El objetivo, entonces, es analizar si la Economía Circular puede ser el instrumento para promover el desarrollo sostenible. O más bien, en qué medida la Economía Circular se integra en la noción de desarrollo sostenible y, por tanto, si el Estado y los actores sociales, como las industrias, tienen una obligación, aunque indirecta, en su promoción. Para perfeccionar la investigación, que es de carácter exploratorio, se utiliza el método analítico, buscando, a través de revisión bibliográfica, subsidios en la doctrina, sitios web, documentos, redactados por académicos en los temas de desarrollo sostenible y economía circular. Las consideraciones obtenidas con el estudio muestran que la Economía Circular está integrada en la noción de desarrollo sostenible y puede ser un instrumento de su conducción, creando actores estatales y sociales obligatorios. Para ello, sin embargo, el Estado debe brindar un escenario jurídico-normativo favorable para impulsar la circularidad en todos los niveles.

Palabras clave: Desarrollo sustentable. Economía Circular. Recursos naturales. Obligaciones indirectas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Frota de Automóveis e suas implicações num horizonte global.....	19
Figura 2 – Number of Earths.....	23
Figura 3 – Number of years remaining of rare and precious metal reserves if consumption continues at present rate.....	24
Figura 4 – Contrasting the linear and circular economy concepts.....	26
Figura 5 – Caminho estratégico de transição da economia brasileira para um modelo circular.....	109

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 DA LINEARIDADE À CIRCULARIDADE NOS MODELOS DE PRODUÇÃO E CONSUMO	13
2.1 O MODELO LINEAR DE PRODUÇÃO E CONSUMO E SEUS REFLEXOS SOBRE OS ESTOQUES DE RECURSOS NATURAIS.....	13
2.2 ECONOMIA CIRCULAR: UMA ALTERNATIVA AO MODELO LINEAR.....	25
2.3 ESCOLAS DE PENSAMENTO E TERMINOLOGIAS LIGADAS À ECONOMIA CIRCULAR.....	34
2.3.1 Cradle to Cradle	35
2.3.2 Zero Waste (Resíduo Zero)	37
2.3.3 Ecoeficiência	39
2.3.4 Ecodesign	41
2.3.5 Design Regenerativo	44
2.3.6 Ecossistemas Industriais (Ecologia Industrial e/ou Simbiose Industrial)	45
2.3.7 Blue Economy	47
2.3.8 Biomimética	49
2.3.9 Economia de Performance	51
2.3.10 Capitalismo Natural	52
2.4 O DESENVOLVIMENTOS SUSTENTÁVEL SOB A ÓTICA DO MODELO LINEAR DE PRODUÇÃO E CONSUMO E DO MODELO CIRCULAR.....	53
3 DIREITO AMBIENTAL, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA CIRCULAR	61
3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E EQUILÍBRIO AMBIENTAL, ECONÔMICO E SOCIAL.....	61
3.2 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO PLANO CONSTITUCIONAL E OS ALICERCES PARA A INSERÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL.....	66
3.2.1 Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a contribuição da Economia Circular	73
3.3 INICIATIVAS ESTATAIS SOBRE ECONOMIA CIRCULAR NA UNIÃO EUROPEIA E NA CHINA.....	77

3.3.1 A Economia Circular na União Europeia	78
3.3.1.1 Plano para a Economia Circular.....	78
3.3.1.2 Relatório sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular....	86
3.3.1.3 Novo Plano de Ação para a Economia Circular.....	88
3.3.1.4 A Economia Circular nos Estados-Membros da União Europeia.....	91
3.3.2 A Economia Circular na China	93
3.4 A ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL	106
3.4.1 CNI – Confederação Nacional da Indústria	106
3.4.2 SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas	110
3.4.3 PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos e BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento: formas de incentivo e introdução dos conceitos da Economia Circular no Brasil	112
3.4.3.1 PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos, logística reversa e Economia Circular.....	112
3.4.3.2 BNDES e a priorização de empréstimos voltados à sustentabilidade.....	116
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
5 REFERÊNCIAS	127

1 INTRODUÇÃO

A modernidade e as necessidades humanas elevaram a relação meio ambiente e economia a uma condição paradoxal. De um lado, é necessário suprir as necessidades humanas, manter constante e crescente a oferta de matérias-primas – recursos naturais – e gerar crescimento econômico. De outro lado, é preciso que os estoques de recursos naturais sejam compatíveis às necessidades das presentes e futuras gerações e, para isso, em caso de excesso, deve-se adequar as necessidades humanas e a economia para que não haja escassez de recursos no futuro e o comprometimento da capacidade de autoperpetuação do Planeta.

A história remonta a perspectiva de que o progresso, no sentido de crescimento econômico, só é concebível por meio do abundante uso de recursos naturais, no qual as necessidades humanas estão atreladas à transformação daquilo que é natural. Contudo, na contemporaneidade, o Planeta começa a dar sinais de que se não houver o desatrelamento do crescimento econômico do consumo excessivo de recursos naturais, previsões alarmantes sobre crises ambientais e consequentes reflexos econômicos e sociais se tornarão reais, muito em breve.

Sendo assim, é imprescindível rumar para um sistema econômico que possibilite o desenvolvimento sustentável, que atenda harmoniosamente as ânsias ambientais, econômicas e sociais. É preciso que a atividade econômica não vá à míngua em detrimento dos outros dois itens, pois em uma sociedade/economia capitalista qualquer tentativa de abarrear sobejamente a economia tende ao fracasso. Da mesma forma, a população precisa e tem direito a uma sadia qualidade de vida, compreendendo meio ambiente ecologicamente equilibrado, emprego, renda, etc., intrinsecamente ligados aos outros dois itens. E, como ponto nuclear para os outros dois itens, o meio ambiente deve continuar proporcionando os recursos e matérias indispensáveis à atividade econômica e auxiliar na sadia qualidade de vida da população.

Das alternativas econômicas postas, ao longo do tempo, como solução ou auxiliaadoras, em uma sociedade capitalista e linear no seu padrão de produção e consumo, para harmonizar a relação ambiental, econômica e social, como a Economia Verde, por exemplo, não surtiram efeito. Pois, mesmo sendo convenientes academicamente, destoam das aspirações práticas, ou melhor, sinalizam a impossibilidade de equilíbrio ambiental, social e econômico, uma vez que, sobretudo

o item econômico, tende a se curvar em face do ambiental e do social. Diz-se isso, pelo fato de que as teorias que visam alterar os padrões de consumo de recursos naturais são embasadas em restrições excessivas à atividade econômica.

Deste modo, ganha força na contemporaneidade um modelo econômico alternativo, possuidor do ideal de perfectibilizar o equilíbrio ambiental, econômico e social, que é a Economia Circular. Este modelo tem por princípio a restauração e regeneração do capital natural, mantendo os estoques naturais em níveis saudáveis e evitando grande sacrifício econômico e prejuízos sociais. Pretende a Economia Circular suprimir o modelo linear de produção e consumo, substituindo a fórmula “extrair, transformar e descartar” para a forma “fechamento do ciclo produtivo”, mantendo e inserindo produtos e matérias constantemente dentro ou em outro ciclo produtivo, evitando a perda de valor, assegurando a qualidade e diminuindo o desperdício.

A Economia Circular atua em diversas frentes de otimização da cadeia produtiva. Partindo da extração de recursos materiais que serão usados como matérias-primas, a atuação se dá para que se evite degradação ambiental e desperdício, por meio do uso de técnicas e tecnologias inteligentes.

Na produção – englobando aqui a fase pré-produção – é a fase de aplicação circular mais rica, redesenhando tanto o produto e as máquinas e técnicas utilizadas na produção, visando facilitar o seu reaproveitamento e reutilização, ou, na impossibilidade, o seu descarte adequado. Quanto ao processo produtivo, faz-se uso de técnicas e máquinas para potencializar a produção e evitar o desperdício de matérias-primas e energia.

De modo semelhante, a distribuição e a organização das indústrias também são compreendidas, com medidas para possibilitar a troca de produtos e matérias entre setores e empresas, abrangendo, também, por exemplo, troca de energia e resíduos utilizados na produção, que podem servir como matéria-prima ou auxiliando em outro processo produtivo. Resumindo, os esforços na fase de reorganização produtiva são para otimizar toda a cadeia, na qual produtos e matérias que são consideradas inúteis para uma empresa, são utilizados em outra empresa, evitando ou diminuindo o manejo e descarte inadequado e a demanda por matérias-primas virgens.¹

1 Durante o texto, quando se falar em matéria-prima virgem, quer dizer matéria-prima que será utilizada pela primeira vez no processo produtivo. Sobre matéria-prima secundária, é aquela que já passou pela produção, já foi transformada, e será reintroduzida no ciclo produtivo.

Saindo do sistema produtivo, a atuação da Economia Circular iniciada na fase de design de produtos e refletida na reinserção ou reutilização de produtos, matérias e resíduos novamente no ciclo produtivo.

Veja-se, mesmo que após breve descrição, que a Economia Circular tem enorme potencial para alterar a forma de produção industrial, conciliando a manutenção dos estoques naturais e evitando a degradação ambiental, com a manutenção de um sistema produtivo que atenda às necessidades das pessoas e possibilite crescimento econômico. Não esquecendo, também, que a introdução da Economia Circular tem o potencial de trazer novas oportunidades de negócios, gerando emprego e renda.

Em contrapartida, medidas circulares carecem de conhecimento por parte do setor industrial e de apoio Estatal.² De um lado, a indústria pouco utiliza das ideias da circularidade e de seus possíveis benefícios, como a redução de custos, ganhos de produtividade e novos negócios, uma vez que no cenário brasileiro apenas algumas iniciativas tímidas são encontradas. De outro lado, o Estado descumpra com a sua obrigação jurídica, com previsão constitucional e dever do cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, de proporcionar o desenvolvimento sustentável. Conseqüentemente, o ponto de convergência entre a ineficiência do setor industrial e a inércia do poder público é uma economia engessada, pouco favorável para novos negócios e amplamente dependente da extração excessiva de recursos naturais, com externalidades negativas já sentidas pela sociedade.

É clara a obrigatoriedade estatal de proporcionar o desenvolvimento sustentável e, considerando o atual quadro econômico, ambiental e social brasileiro, é imprescindível que o Estado adote medidas nesse sentido.

O que se pretende verificar no presente estudo, então, é se a Economia Circular pode suprimir o modelo linear de produção e consumo (a); se o modelo circular pode ser o modelo que faça o Brasil se desenvolver economicamente, preservar o seu capital natural e gerar ganhos sociais, como aumento de emprego e renda (b); se há relação entre o desenvolvimento sustentável e a Economia Circular (c); se a Economia Circular pode ser um instrumento para o desenvolvimento sustentável (d); se o Estado e as indústrias possuem obrigações indiretas na

² Quando referido “indústria”, “setor industrial” ou outro termo relacionado, quer dizer, sobretudo, indústria do 2º setor ou setor secundário, que faz a transformação das matérias-primas extraídas ou produzidas pelo setor primário.

promoção da Economia Circular (e); e quais as contribuições jurídico-estatais e do setor industrial no contexto circular (f).

Mais precisamente, o problema de pesquisa desta dissertação consiste, sobretudo, em: Em que medida a Economia Circular está integrada na noção de desenvolvimento sustentável e, por conseguinte, cria obrigações jurídicas, mesmo que indiretas, aos atores sociais, dentre os quais o Estado e as Indústrias (2º setor), em matéria ambiental?

Para que esse questionamento seja respondido, a arquitetura do estudo foi realizada da seguinte maneira.

O primeiro capítulo é voltado à contextualização dos efeitos causados pelo modelo linear de produção e consumo no cenário global. São recapituladas as revoluções industriais, discorrendo sobre o progresso dos últimos Séculos e a sua relação com a extração, transformação e descarte de recursos naturais, expondo na sequência, um breve panorama sobre os estoques naturais e os efeitos causados pela atividade econômica linear. Após esse panorama, introduz-se a Economia Circular, trazendo seu conceito, características e princípios por visões diversas da literatura que trata do tema.

Para demonstrar a riqueza de aplicações da Economia Circular, a sequência é dada com a exposição das escolas de pensamento ou termos ligados à circularidade, abarcando aqui a *Cradle to Cradle*; *Zero Waste*; Ecoeficiência; Ecodesign; Design Regenerativo; Ecossistemas Industriais (Ecologia Industrial e/ou Simbiose Industrial); Design Regenerativo; *Blue Economy*; Economia de Performance; Biomimética e Capitalismo Natural.

A finalização do primeiro capítulo dá-se com a análise da Economia Circular e sua relação com o desenvolvimento sustentável, com o intuito de verificar se o conceito de desenvolvimento sustentável deixa brecha para a atuação da circularidade. A importância desse item está na tentativa de visualização da Economia Circular como um instrumento para a promoção do desenvolvimento sustentável, bem como em qual nível a circularidade pode atuar com mais força, se micro, meso ou macro.

No segundo capítulo, ocorre breve explanação sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e a obrigação jurídica de sua promoção, com base na Constituição Federal de 1988. Em seguida, discorre-se sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, das Nações Unidas, compreendidos pela Agenda

2030 para o Desenvolvimento Sustentável, na qual os países-membros, como o Brasil, se comprometem a cumprir uma série de metas sobre as temáticas pobreza, proteção do planeta e garantia universal de paz e prosperidade. Como não é objetivo de estudo a análise profunda desses objetivos, apenas aqueles mais compatíveis com os conceitos da Economia Circular serão objeto de estudo. Tanto a verificação constitucional quanto da Agenda 2030 servem para refletir sobre a obrigação do Estado brasileiro em buscar caminhos para o desenvolvimento sustentável e, por fim, verificar se a Economia Circular pode estar inserida nesse contexto.

Com o intuito de elencar medidas estatais que já estão em funcionamento e que possuem o desenvolvimento sustentável como objetivo, e a Economia Circular como Instrumento, o prosseguimento do trabalho se dá justamente na análise de dois cenários de maior relevância quando se trata de Economia Circular, que são as iniciativas da União Europeia, sobretudo do “Plano para a Economia Circular” e do “Novo Plano de Ação” e da China, com a “Lei de Promoção da Economia Circular da República Popular da China”.

Em termos metodológicos, os fatores determinantes para a escolha dessas duas iniciativas foram a amplitude de conteúdo, efeitos práticos e capacidade de influência para países e academia. Da mesma forma, no contexto europeu, são citadas iniciativas da Holanda, Portugal e Espanha, pois atendem todos os níveis, tanto para todo o país, quanto para uma região ou cidade, servindo como exemplos da gama de aplicações da Economia Circular.

As iniciativas abordam conceitos, objetivos, metas, ações, incentivos e punições, com métricas definidas e com verificação prática, além de servirem como bases para inúmeras iniciativas sobre Economia Circular e objeto de estudo pela comunidade acadêmica em diversos países.

Transpassada a análise de casos estrangeiros, passa-se para as ponderações sobre a Economia Circular no Brasil, separando em iniciativas de organizações de cunho empresarial, como a CNI – Confederação Nacional da Indústria e o SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, e onde o Estado pode atuar de acordo com o aparato legal existente, como a PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010, sobretudo pela “logística reversa” e, por meio do BNDES, a priorização de empréstimos voltados à sustentabilidade. O propósito, nessa fase, é refletir se o

Brasil, mesmo não possuindo legislação ou plano de ação específico sobre a temática circularidade, pode introduzi-la mediante o conteúdo da PNRS ou abarcar incentivos financeiros por intermédio do BNDES.

Por fim, são feitas as considerações finais sobre o trabalho, usando o apanhado do conteúdo como subsídio para responder se a Economia Circular é um instrumento para o desenvolvimento sustentável e qual o papel do Estado e das Indústrias na sua promoção. Objetivando mostrar a importância da temática e a necessidade do Brasil adequar seu plano jurídico-normativo para rumar à circularidade.

A pesquisa é de caráter exploratório, assentada na seara da abordagem analítica, empregando como técnica de pesquisa, a bibliográfica e documental. As reflexões são subsidiadas na consulta à doutrina especializada nas temáticas macros, quais sejam, desenvolvimento sustentável e Economia Circular, bem como na verificação dos demais temas, mediante análise da legislação brasileira e estrangeira, como da União Europeia e China, além de casos e relatórios de outros atores.

Ao refletir sobre a supressão do modelo linear de produção e consumo, e propor um modelo alternativo – Economia Circular –, como também questionar o dever de promoção da circularidade por parte dos atores sociais, Estado e Indústrias, para alcançar um novo paradigma de desenvolvimento sustentável, esta dissertação se insere nas descrições da linha de pesquisa “Direito Ambiental e Novos Direitos”, do Programa de Pós-Graduação em Direito da UCS - Universidade de Caxias do Sul, que tem por área de concentração, a relação “Direito Ambiental e Sociedade”.

2 DA LINEARIDADE À CIRCULARIDADE NOS MODELOS DE PRODUÇÃO E CONSUMO

O que se pretende com este capítulo é contrastar o modelo linear de produção e consumo com a Economia Circular. Buscando-se, de início, verificar o elo entre o modelo linear e a excessiva utilização de recursos naturais, para examinar se existe correlação entre este modelo e a possibilidade de esgotamento dos estoques de recursos naturais.

Em seguida, são exploradas as características da Economia Circular e de suas escolas de pensamento ou termos relacionados, buscando subsídios para apurar se a Economia Circular é uma alternativa para suprimir o modelo linear de produção e consumo, e conduzir a economia para uma perspectiva que harmonize a tríade ambiental, econômica e social.

Posteriormente, inicia-se a reflexão sobre a integração da Economia Circular na noção de desenvolvimento sustentável, bem como em quais níveis a Economia Circular pode ser introduzida, se micro, meso ou macro.

2.1 O MODELO LINEAR DE PRODUÇÃO E CONSUMO E SEUS REFLEXOS SOBRE OS ESTOQUES DE RECURSOS NATURAIS

Historicamente, a humanidade atrelou a satisfação de suas necessidades à exploração, transformação e uso de recursos naturais, em um ideal de progresso baseado, sobremaneira, na rápida modificação daquilo que é natural. Houve, nesse sentido, a evolução e progresso alicerçados em um modelo econômico e produtivo fundamentado na linearidade, de abrangente utilização de matérias-primas, sem, contudo, levar em consideração a ciclicidade da natureza.

Quanto à ciclicidade, diz-se isso, pela imagem da natureza como um organismo global, com a qualidade de se auto-organizar e de se regenerar, buscando a autoperpetuação. É a hipótese ou teoria de Gaia, que nos estudos de James Lovelock, demonstra a adaptabilidade do Planeta em manter condições ideais de sobrevivência das espécies que aqui habitam, onde as inúmeras condições, quer sejam físicas, químicas, etc., não são lineares, ou seja, variam de

acordo com a manutenção da habitabilidade, baseadas na autorregulação.³ Boff, em menção à Gaia, afirma que “a Terra é mais que uma “coisa” (*res extensa*), sem inteligência, ou um mero meio de produção. Ela não contém vida. Ela mesma é viva, se autorregula, se regenera e evolui”.⁴ Apesar disso, a capacidade de Gaia de se autoperpetuar requer em contrapartida o equilíbrio entre as ações humanas e o tempo que leva para absorver os seus impactos.⁵

Sobre padrão econômico e produtivo linear, adianta-se que este não compartilha das mesmas ideias de Gaia e ainda, paulatinamente, contribui à desestabilização e desequilíbrio das plenas condições de habitabilidade. Nicola Cerantola refere que a economia linear confronta a ideia de regeneração do natural, pois o modelo linear prevê apenas a transformação do natural sem possibilidade de restauração do status inicial, considerando que todo o valor retirado do recurso natural é satisfeito integralmente quando da transformação:

Este patrón de extracción, manufactura, uso/consumo y disposición final todavía en función, se le define como Economía Lineal, porque consta de un proceso lineal de A a B. Es algo que parece incompatible con un entorno finito como es la Tierra y su capital natural limitado. Si lo que se extrae como elemento A se convierte en B no puede volver a ser A ni por acción humana ni natural, significa que en un entorno finito como es la Tierra, ese A llegará a agotarse dejando en su lugar B desde el cual no será posible extraer más valor una vez acabada su función o su calidad.⁶

-
- 3 LOVELOCK, James. **Gaia: Alerta Final**. Tradução de Vera de Paula Assis e Jesus de Paula Assis. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.
 - 4 BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: Tentativa de Definição**. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2012/02/noticias/a_gazeta/opiniaio/1118882-tentativa-de-definicao.html. Acesso em: 22 mar. 2019.
 - 5 Nessa linha, Igor Zanoni Constant Carneiro Leão e Denise Maria Maia assim colaboram: Na teoria de Gaia a finalidade da autorregulação é a manutenção da habitabilidade do planeta, isto é, mantê-lo bem-arrumado e com um balanço disciplinado de energia. A partir daí pôde-se perceber como Gaia resiste às intervenções humanas através de uma autorregulação opondo-se ao modo como os homens alteram o ar com gases de efeito estufa e removem sua cobertura natural de florestas para lavoura. Atualmente as intervenções humanas são potentes e parecem inviabilizar o sistema Terra tal como conhecemos hoje. O sistema parece caminhar para um estado quente com um clima estável com Gaia se autorregulando e sobrevivendo com uma biosfera reduzida. (LEÃO, Igor Zanoni Constant Carneiro. MAIA, Denise Maria. **A Teoria de Gaia**. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/26995/18002>. Acesso em: 19 jun. 2019. p. 71).
 - 6 Esse padrão de extração, manufatura, uso / consumo e disposição final ainda em função, é definido como Economia Linear, pois consiste em um processo linear de A para B. É algo que parece incompatível com um ambiente finito como a Terra e seus países e seu capital natural limitado. Se o que é extraído como elemento A se torna B, não pode ser A novamente, nem por ação humana nem natural, significa que em um ambiente finito como a Terra, A se esgotará deixando em seu lugar B do qual não será possível extrair mais valor uma vez que sua função ou sua qualidade tenham sido completadas. (Tradução Livre) (CERANTOLA, Nicola. **Reflexiones Sobre el Pasado, Presente y Futuro de la Economía Circular**. Disponível em: <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Nicola.htm>. Acesso em: 01 abr. 2019).

Para Mauricio Espaliat Canu, em análise ao modelo linear e seus impactos, assevera que “la evolución de la economía global ha estado dominada por un modelo lineal de producción y consumo, según el cual se fabrican productos a partir de materias primas, que luego se venden, se utilizan y, a continuación, se desechan como residuos”,⁷ evidenciando a tríade retirar, usar e descartar, fazendo com que o sistema produtivo necessite constantemente de novos recursos.

Antes de prosseguir, é imprescindível formar as bases, no sentido econômico, do referencial de linguagem que oportunizará a melhor análise, tanto dos impactos do modelo linear de produção e consumo como, posteriormente, da circularidade.

Na ótica econômica, propriamente sobre economia que trata do meio ambiente, o norte da análise sobre o uso de recursos naturais pode ser visto por duas correntes, uma chamada Economia Ambiental e outra chamada Economia Ecológica.⁸

A primeira, Economia Ambiental, segundo Ademar Ribeiro Romeiro, “considera que os recursos naturais – como fonte de insumos e como capacidade de assimilação de impactos dos ecossistemas – não representam, a longo prazo, um limite absoluto à expansão da economia.” E é embasada pelo fato de que a princípio, a teoria econômica tratava da produção somente equacionando o capital e o trabalho, isto é, pela função $Y = f(K, L)$, ignorando a representatividade dos recursos naturais na produção. Resume o Autor, que “a economia funcionava sem recursos naturais”. Somente com o passar do tempo e a fortificação dos debates sobre a importância dos recursos naturais, mudou-se a equação, passando a ser $Y = f(K, L, N)$, apontando a manutenção da forma multiplicativa significa “substitubilidade perfeita entre capital, trabalho e recursos naturais”, representando que o progresso técnico, científico e tecnológico, sobrepõe a indisponibilidade dos recursos naturais.^{9,10}

7 A evolução da economia global tem sido dominada por um modelo linear de produção e consumo, segundo o qual os produtos são fabricados a partir de matérias-primas, que são então vendidas, usadas e descartadas como resíduos. (Tradução Livre) (CANU. Mauricio Espaliat. **Economia Circular Y Sostenibilidad**. Nuevos Enfoques para la Creacion de Valor. Create Space, 2017. E-book. p. 11).

8 ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade?** Disponível em: <https://cursa.ihmc.us/rid=1GM431YJX-G9XCVN-S9/economia+ou+economia+da+pol%C3%Adtica+da+sustentabilidade.pdf>. Acesso em 10 dez. 2019.

9 Na primeira equação, Y = produto; K = capital; L = trabalho, já na segunda acrescesse N=capital natural.

10 Ibidem, p. 8-9

Diferentemente, a corrente Economia Ecológica parte do pressuposto que o sistema econômico não é expansível ilimitadamente, uma vez que faz parte de um sistema maior, que restringe-o, pois “capital e recursos naturais são essencialmente complementares”.¹¹ Na Economia Ecológica, também, o progresso científico e tecnológico é responsável pela otimização do uso dos recursos naturais e, em caso de necessidade de aumento de eficiência, essa corrente prevê a possibilidade de “instituir uma estrutura regulatória baseada em incentivos econômicos capaz de aumentar imensamente esta eficiência”, ou seja, ações estatais são bem-vindas para a manutenção ou para equilibrar a relação economia x meio ambiente.¹²

Um dos autores de maior destaque na Economia Ecológica é Georgescu-Roegen, que, em análise pelas Leis da Termodinâmica, atribui à natureza fator limitador aos processos econômicos, haja vista as ideias de irreversibilidade e limites, expondo que o sistema econômico é expansível, mas não é ilimitado, que o capital natural também é necessário para a produção e que a reciclagem não é acolhedora de todo o material utilizado em um sistema; assim, novos recursos são necessários.¹³

Sobre a Lei de Termodinâmica analisada por Georgescu-Roegen, trata especialmente da 2ª Lei da Termodinâmica e esta versa sobre Entropia – Lei da Entropia – expondo que o sistema produtivo e sua eficiência não tendem à perfeição e que as ações humanas geram degradação dos recursos naturais, uma vez que os sistemas econômicos são abertos, com a necessidade de entrada de novos recursos constantemente, diferentemente dos sistemas ecológicos, que são fechados e se alimentam de forma circular.¹⁴

Então, pela convergência de características, que serão melhor expostas, a corrente que será usada como referencial de linguagem é a da Economia Ecológica.

Pois bem, em uma análise contemporânea sobre a utilização de recursos naturais, é seguro afirmar que as atividades humanas causam excessiva degradação ambiental, com risco de sobrepôr os estoques de recursos naturais do Planeta e com isso, prejudicar a regular perpetuação da própria espécie. No entanto, para melhor demonstrar o domínio do homem sobre a natureza e como,

11 Ibidem, p. 12.

12 Ibidem, p. 12.

13 GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **Energy and Economic Myths**. Nova York: Permagon Press, 1976.

14 GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

historicamente, a degradou, é necessário buscar nas raízes da degradação em massa, as quais podem muito bem serem representadas em quatro períodos, ou melhor, em quatro revoluções industriais, sendo as três primeiras diretamente ligadas à degradação ambiental e a quarta, esquivando-se, ainda, da procura por soluções referentes à problemática ambiental.

A primeira das Revoluções Industriais ocorreu na segunda metade do século XVIII e foi um período de rápida transformação no que diz respeito à inovação tecnológica e seus impactos nos campos econômico, social e político, amparadas por significativo crescimento populacional e aumento da produtividade e, sobremaneira, na mudança da matriz energética e maior interação entre nações. Ao analisarem as mudanças da Primeira Revolução Industrial, Flávio Azevedo Marques Saes e Alexandre Macchione Saes apontam “a introdução da máquina e a substituição da energia humana (ou animal) por formas de energia inanimada (energia hidráulica e vapor)” como os pontos mais fundamentais para a revolução, inclusive estabelecendo a “grande indústria como a forma típica de produção do capitalismo”.¹⁵

No tocante ao meio ambiente e ao uso de recursos naturais, além daquele inerente ao crescimento populacional e crescimento urbano, destaca-se a mudança da matriz energética, sobretudo o uso de carvão. Novamente, Saes e Saes, ao analisar a historicidade da revolução, mencionam que durante a própria revolução, foi necessário alterar as bases da matriz energética para manter a indústria de ferro, passando do carvão vegetal para o mineral, devido à devastação das florestas, dando um caráter itinerante às empresas, que dependiam de florestas próximas às suas atividades, fazendo com que inovações fossem necessárias para possibilitar a utilização de carvão mineral, como se detalha no trecho abaixo:

[...] a indústria do ferro britânica utilizava, nos fornos de fundição, o carvão vegetal. Embora os altos fornos fossem atraídos para a proximidade das jazidas de ferro, o uso de carvão vegetal exigia elevada quantidade de madeira. Por isso, outro fator de atração dos fornos era a proximidade de florestas. Como essas florestas eram devastadas rapidamente (também pela ampliação das áreas destinadas a pastos), a indústria do ferro adquiriu um caráter itinerante: por isso, suas instalações tinham um tamanho relativamente reduzido (para permitir sua desmontagem e montagem sem custos muito elevados) e estabeleceram-se a distâncias crescentes dos mercados. Muitas jazidas de ferro foram abandonadas em favor de outras que tivessem florestas em sua proximidade. Desse modo, a produção do

15 SAES, Flávio Azevedo Marques; SAES, Alexandre Macchione. **História Econômica Geral**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 147.

ferro na Grã-Bretanha no início do século XVIII oferecia um produto inadequado para muitas utilizações e ainda provocava a devastação de florestas, o que já causava preocupação. Assim, as inovações buscaram enfrentar esses problemas, em especial por técnicas que permitissem a utilização do carvão mineral, abundante na Grã-Bretanha, como combustível na fundição do ferro.¹⁶

É substantivo afirmar, como visto, que a primeira das revoluções industriais formou um novo panorama econômico, social e político, alterando as bases do capitalismo e começou a moldar a sociedade contemporânea, vide aumento populacional nas cidades e incremento de grandes empresas. Contudo, infere-se a este período como o princípio do modelo linear de produção e consumo, uma vez que o aumento populacional e as mudanças sociais ocorridas no período formularam as bases do consumismo e, conseqüentemente, pela mudança da matriz energética, ocorreu relevante degradação ambiental.

De forma semelhante, a Segunda Revolução Industrial também foi ancorada na mudança ou avanço da utilização da matriz energética, isso porque ocorreu, primeiramente, novas formas de preparo e uso de velhos materiais, como evoluções na utilização da energia a vapor e, em um segundo momento, o protagonismo foi introdução de novos materiais no mercado de consumo, como produtos químicos e a migração da matriz energética para os combustíveis líquidos (petróleo e derivados) e para a energia elétrica, com a primeira usina hidroelétrica construída nos Estados Unidos, em 1890, sem se esquecer dos avanços na produtividade e automatização da produção.¹⁷

O uso de uma nova matriz energética, no caso, o petróleo, aliado a um processo de industrialização em massa e crescimento do mercado consumidor, foi o ponto de partida para a criação e massificação de um ícone da Segunda Revolução Industrial, o automóvel. Jeffrey A. Frieden, ao tecer comentários sobre a massificação da produção e comercialização de automóveis, destaca a abrangente concentração da produção nos Estados Unidos, devido as amplas modificações na cadeia produtiva instauradas por Henry Ford:

O *boom* inicial da indústria automobilística ocorreu dez anos antes da Primeira Guerra Mundial. O fenômeno foi essencialmente norte-americano. A Europa não aderiu seriamente à era automotiva até a década de 1920. Em 1905, havia cerca de 160 mil veículos motorizados no mundo, sendo que a metade estava nos Estados Unidos. Em 1913, cerca de 1,7 milhão de

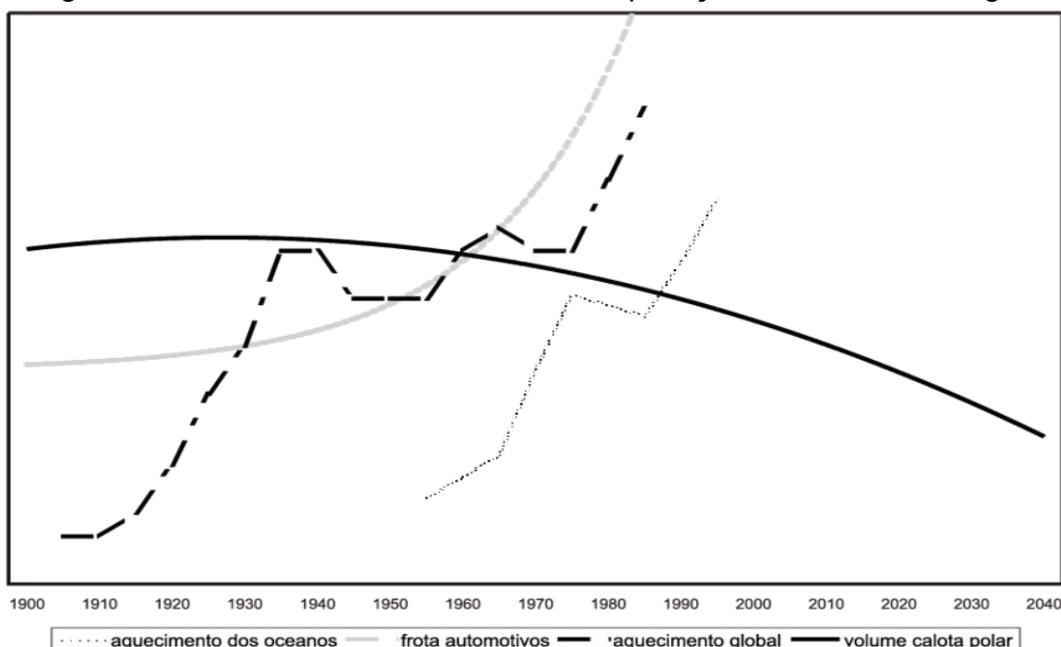
16 Ibidem, p. 153

17 Ibidem, p. 123-125.

carros rodavam nas estradas, dos quais 3/4 nos Estados Unidos. As inovações de Henry Ford reduziram o preço do Ford modelo T de US\$700 para US\$350 entre 1910 e 1916 – quando os preços dos outros produtos aumentaram em média 70%. Com o aumento dos salários durante esse período, um trabalhador médio norte-americano, em 1910, conseguia ganhar o suficiente para comprar um Ford T em um ano. Em 1916, esse tempo foi reduzido para seis meses. Com a produtividade disparando, os preços caíram e a demanda aumentou. A produção de carros Ford cresceu de 34 mil unidades em 1910 para 73 mil. O país tinha cerca de 1,5 milhão de carros – três ou quatro vezes mais do que a quantidade *existente* no resto do mundo. Com o surgimento do automóvel, a indústria moderna jamais seria a mesma.¹⁸

Em caráter exemplificativo, cita-se o estudo elaborado por Eduardo L. Krüger¹⁹, ao comparar dados sobre o aumento da frota de automóveis com a temática aquecimento global, sobretudo temperatura dos oceanos e volume das calotas polares, no pós início do Século XX, tem-se a percepção de que a raiz da temática é antropogênica, face ao aumento da utilização de combustíveis fósseis e seus consequentes impactos sobre o meio ambiente, como se verifica no gráfico abaixo, que representa a frota de automóveis e suas implicações num horizonte global:

Figura 1 – Frota de Automóveis e suas implicações num horizonte global



Fonte: Eduardo Krüger.²⁰

18 FRIEDEN, Jeffrey. **Capitalismo Global: História econômica e política do século XX**. Rio de Janeiro. Editora Zahar, 2008. p. 77.

19 KRÜGER, Eduardo L. **Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental**. Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR), UFPR/Curitiba, v. 4, p. 37-43, 2001. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3038/2429>. Acesso em: 14 mar. 2019. p. 40.

20 Ibidem, p. 40.

Observa-se o substancial crescimento da frota de automóveis no período compreendido pela Segunda Revolução Industrial – adentrando na Terceira Revolução Industrial – e seu notável impacto ambiental. Novamente, Eduardo Krüger adverte sobre a inobservância dos limites naturais “sejam os relacionados à capacidade da biosfera de absorção dos gases gerados pelo Homem, sejam os relacionados à prospecção de um recurso natural esgotável e, o que é ainda mais agravante, criando dependência externa”.²¹

No que diz respeito à Terceira Revolução Industrial, o progresso trouxe consigo o apetite voraz pelo consumo, agravado, ainda, pelo crescimento populacional desenfreado, resultando, como dito por Jim MacNeill, Pieter Winsiemus e Tazio Yakashiji, no “enorme recrudescimento na escala de impacto ambiental sobre a Terra”.²² Em questão temporal, isso se deu, tendo em vista que “desde 1900, a população mais que triplicou. Sua economia cresceu 20 vezes. O consumo de combustíveis fósseis aumentou 30 vezes e a produção industrial 50 vezes”, todavia, é estarrecedor o fato de que “a maior parte desse crescimento, cerca de quatro quintos dele, aconteceu a partir de 1950”.²³

Em sentido semelhante, Jefferson Marçal da Rocha ressalta as grandes conquistas do século XX, sendo o progresso ensejador de transformações nos campos econômicos, sociais, culturais, políticas e ambientais. Isso porque, segundo o autor, a “Terceira Revolução Industrial” foi um período marcado, dentro outros, pela elevação da produtividade industrial, no surgimento de novos materiais e energias, no avanço genético, contudo, de forma paradoxal, também foi fonte de riscos, haja vista a intensificação da exploração dos recursos naturais como forma de assegurar o progresso, ou seja, o progresso baseado na extração de recursos naturais.²⁴

Na contemporaneidade, o Fórum Econômico Mundial, por meio de seu Presidente, Klaus Schwab, lançou o conceito Quarta Revolução Industrial, distanciando-se de um prolongamento da Terceira Revolução Industrial, caracterizando-a como uma fusão de tecnologias que transpassam as linhas físicas, digitais e biológicas, com velocidade, alcance e impacto dos sistemas sem

21 Ibidem, p. 41.

22 MACNEILL, Jim, WINSIEMUS, Pieter e YAKUSHIJI, Tazio (orgs.) **Para além da interdependência: a relação entre a economia mundial e a ecologia da Terra**. Tradução Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992, p. 15.

23 Ibidem, p. 15.

24 ROCHA, Jefferson Marçal da. **A gestão dos recursos naturais: uma perspectiva de sustentabilidade baseada nas aspirações do “Lugar”**. In: Estudo e debate. Lajeado: Editora da Univates, 2000. p. 71.

precedentes, alterando a integralidade de sistemas de produção, gestão e governança.²⁵ O mesmo fórum, ao analisar as mudanças trazidas com a Quarta Revolução Industrial, enaltece a integração entre pessoas e o protagonismo das novas tecnologias:

The possibilities of billions of people connected by mobile devices, with unprecedented processing power, storage capacity, and access to knowledge, are unlimited. And these possibilities will be multiplied by emerging technology breakthroughs in fields such as artificial intelligence, robotics, the Internet of Things, autonomous vehicles, 3-D printing, nanotechnology, biotechnology, materials science, energy storage, and quantum computing.²⁶

No entanto, mesmo que a Quarta Revolução Industrial mude completamente a forma de vida da humanidade, não responde, por exemplo, quais as alternativas para lidar com o crescimento populacional, consumo desenfreado e a esgotabilidade dos recursos naturais. Serve como base para o alegado, como mencionado pela ONU Brasil, em menção à visão do Banco Mundial, que “se a população global de fato chegar a 9,6 bilhões em 2050, serão necessários quase três planetas Terra para proporcionar os recursos naturais necessários a fim de manter o atual estilo de vida da humanidade”, levando as Nações Unidas a incluírem o consumo na discussão sobre os “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030”.²⁷

Em uma perspectiva histórica, é inconteste que as revoluções industriais trouxeram grandes avanços nos campos sociais e econômicos e, genericamente, na qualidade de vida das pessoas; no entanto, não se pode olvidar dos impactos ambientais, de forma singular nas três primeiras revoluções e com certo sentimento de esquivar sobre soluções duradouras da Quarta Revolução Industrial quanto ao equilíbrio entre ser humano e natureza. Não houve, desde a Primeira Revolução Industrial, esforços suficientes para conciliar as necessidades de uma população

25 WORLD ECONOMIC FORUM. **A Quarta Revolução Industrial: o que significa, como responder.** Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. Acesso em: 14 mar. 2019.

26 As possibilidades de bilhões de pessoas conectadas por dispositivos móveis, com capacidade de processamento sem precedentes, capacidade de armazenamento e acesso ao conhecimento, são ilimitadas. E essas possibilidades serão multiplicadas por avanços tecnológicos emergentes em campos como inteligência artificial, robótica, Internet das Coisas, veículos autônomos, impressão 3D, nanotecnologia, biotecnologia, ciência de materiais, armazenamento de energia e computação quântica. (Tradução Livre) (Idem).

27 ONUBR. **Banco Mundial: serão necessários 3 planetas para manter atual estilo de vida da humanidade.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/banco-mundial-serao-necessarios-3-planetas-para-manter-atual-estilo-de-vida-da-humanidade/?fbclid=IwAR3sqGTkeTvCI3uK7xUWcjeZsbCoQXjoCEXgNf2R1MEQcYBaziY1n6sLsXA>. Acesso em: 26 mar. 2019.

com alto índice de crescimento à esgotabilidade dos recursos naturais e a degradação ambiental. Nesse sentido, Cristiano Alves Farias, João Zaleski Neto, Luis Fernando Zulietti e Sérgio Ruggiero assim descrevem a evolução pós Primeira Revolução Industrial:

A partir do advento da Primeira Revolução Industrial, por volta de 1750, a humanidade intensificou o uso de combustíveis de carbono como madeira, carvão, turfa, óleo, gás, entre outros. A necessidade de energia barata foi se intensificando com o aumento da população mundial, de 700 milhões, na metade do século XVIII, para os atuais sete bilhões.²⁸

Além do mais, o que se extrai da análise das revoluções industriais, é a formação e evolução do mercado de consumo amparada na linearidade do modelo de produção e consumo, em que a concepção de progresso acompanhava o desejo de consumo de uma população em rápido crescimento, esquecendo-se dos impactos sobre o uso desenfreado de recursos naturais e da degradação ambiental, ou seja, é embasado na extração, transformação e descarte, utilizando-se de matérias-primas que, em um curto lapso temporal, tornam-se resíduos. Nesse sentido, Ellen MacArthur Foundation sustenta que “a evolução da economia global foi dominada por um modelo linear de produção e consumo no qual as mercadorias são produzidas com matérias primas virgens, vendidas, usadas e descartadas como resíduos”.²⁹

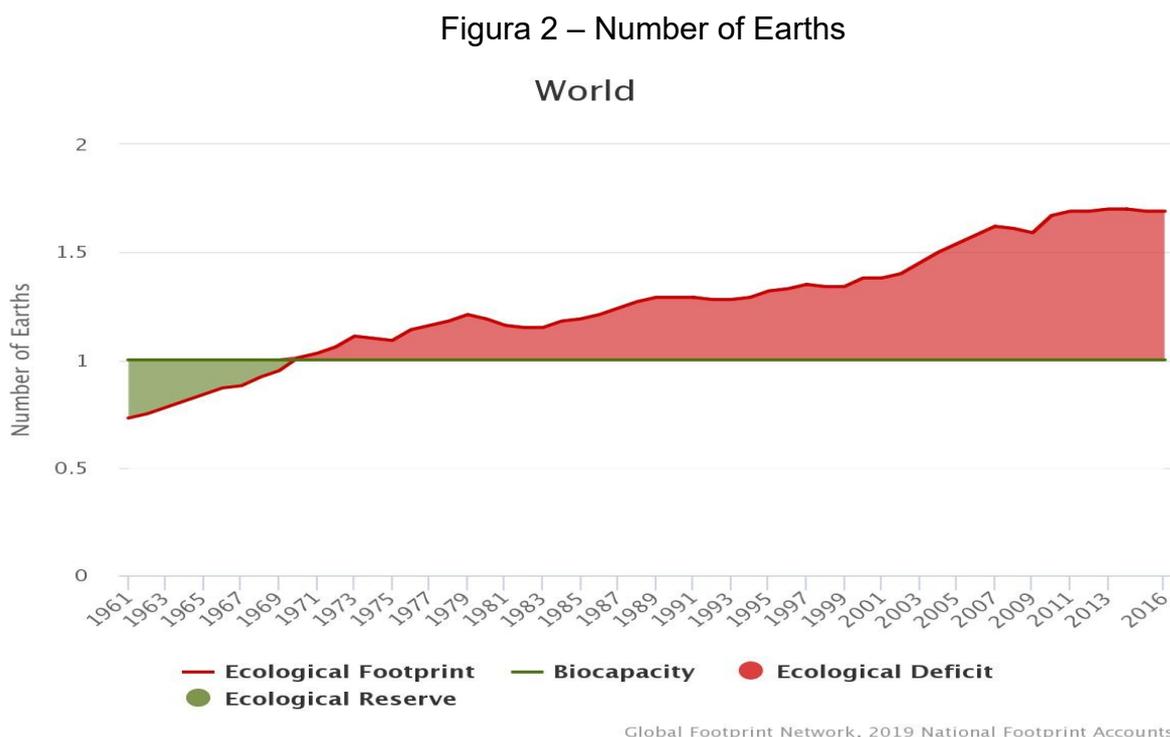
Como visto, o padrão de consumo foi um dos pilares do progresso na concepção econômico. Nesse ponto, José Otávio Lotufo discorre acerca da esgotabilidade dos recursos naturais do nosso Planeta e da incapacidade de abarcar, em um mesmo paradigma de progresso, o consumo e a capacidade de assimilação do ecossistema, afirmando que “o consumo inconsciente vem erodindo nosso estoque de capital natural além de poluir o planeta com materiais e substâncias que o ecossistema não tem capacidade e tempo para assimilar”.³⁰

28 FARIAS, Cristiano Alves. NETO, João Zaleski. ZULIETTI, Luis Fernando. RUGGIERO, Sérgio. **No Limiar da Quarta Revolução Industrial: Iniciativas para Sustentabilidade por Empresas Líderes do Setor Automotivo Rumo à Nova Economia**. Disponível em: <https://www.redalyc.org/html/1940/194029990006/>. Acesso em: 14 mar. 2019. p. 85.

29 ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo à Economia Circular: O Racional de Negócio para Acelerar a Transição**. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-%C3%A0-economia-circular_SumarioExecutivo.pdf. Acesso em: 09 mar. 2019. p. 3.

30 LOTUFO, José Otávio. **Oikos: Reintegrando natureza e civilização**. Revista LABVERDE , v. 02, p. 107-127, 2011. p. 112.

O caráter impositivo do esgotamento de recursos naturais fica mais evidente quando feita a análise do gráfico abaixo, elaborado pela Global Footprint Network (GFN)³¹, referente ao déficit ecológico face ao esvaziamento das reservas ecológicas e da biocapacidade do Planeta no período entre 1961 e 2016, demonstrando que o ser humano se utiliza do Planeta além da sua capacidade de regeneração:



Fonte: Global Footprint Network.³²

Em complemento a esta perspectiva, a análise feita por Florin Bonciu, em análise sobre passado, presente e futuro da economia e da sociedade, expôs que a capacidade de regeneração da Terra foi excedida em 50% no ano de 2010, sobretudo pelo aumento da extração de recursos naturais, aliado ao aumento progressivo da produção e a consequente geração de resíduos, instigando os limites e possibilidades físicas do Planeta.³³

Consequentemente, os impactos ambientais advindos da esgotabilidade dos recursos naturais, em forma de externalidades, serão sentidos na cadeia produtiva e afetarão a forma como se produz na contemporaneidade. Isso porque até a mesmo

31 GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. **Ecological Footprint (Number of Earths)**. Disponível em: <http://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=5001&type=earth>. Acesso em: 09 abr. 2019.

32 Ibidem.

33 BONCIU, Florin. **The European Economy: From a Linear to a Circular Economy**. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2534405. Acesso em: 18 jun. 2019. p. 80.

a tabela periódica sofrerá alterações, melhor dizendo, sua numerosidade tende a ser revertida, pois, segundo o estudo desenvolvido por Andrew J. Hunt, Thomas J. Farmer e James H. Clark, intitulado Elemental “Sustainability and the Importance of Scarce Element Recovery”, que escalona o risco de exaustão dos componentes da tabela periódica em períodos de 5 a 50, 50 a 100 e 100 a 500 anos, demonstrando que recursos imprescindíveis para as indústrias, como o ouro e a prata, além do tungstênio, irídio, etc., podem se esgotar nos próximos 50 anos.³⁴ Veja-se na tabela abaixo os graus de risco de exaustão de componentes:

Figura 3 – Number of years remaining of rare and precious metal reserves if consumption continues at present rate

Remaining years until depletion of known reserves (based on current rate of extraction)																					
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 5px;">5-50 years</div> <div style="background-color: orange; color: white; padding: 2px 5px;">50-100 years</div> <div style="background-color: yellow; color: black; padding: 2px 5px;">100-500 years</div> </div>																					
1 H 1.00794																	2 He 4.002602				
3 Li 6.941	4 Be 9.012182															5 B 10.811	6 C 12.0107	7 N 14.00674	8 O 15.9994	9 F 18.99840	10 Ne 20.1797
11 Na 22.98977	12 Mg 24.3050															13 Al 26.98153	14 Si 28.0855	15 P 30.97376	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.95591	22 Ti 47.867	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.93804	26 Fe 55.845	27 Co 58.93320	28 Ni 58.6934	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.92160	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80				
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9085	40 Zr 91.224	41 Nb 92.90638	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.9055	46 Pd 106.42	47 Ag 107.8682	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.760	52 Te 127.60	53 I 126.9044	54 Xe 131.29				
55 Cs 132.9054	56 Ba 137.327	57 La * 138.9055	72 Hf 178.49	73 Ta 180.9479	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.222	78 Pt 195.078	79 Au 196.9665	80 Hg 200.59	81 Tl 204.3833	82 Pb 207.2	83 Bi 208.9804	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)				
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 Ac ‡ (227)	104 Rf (257)	105 Db (260)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (271)	111 Rq (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Lv (292)	117 Uus (292)	118 Uuo (292)				
Lanthanides *		58 Ce 140.9077	59 Pr 144.24	60 Nd 145	61 Pm 150.36	62 Sm 151.964	63 Eu 157.25	64 Gd 158.9253	65 Tb 158.9253	66 Dy 162.50	67 Ho 164.9303	68 Er 167.26	69 Tm 168.9342	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967						
Actinides ‡		90 Th 232.0381	91 Pa 231.0289	92 U 238.0289	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)						

Fonte: HUNT, Andrew. FARMER, Thomas. CLARK, James (adaptado de Salazar, Brown et al).³⁵

Considerando então a esgotabilidade dos recursos naturais disponíveis no Planeta beirar um cenário catastrófico e o consumo e necessidades humanas não tenderem à diminuição, a consequência do desequilíbrio entre o homem e a natureza introduz uma crise ecológica, em que as necessidades humanas confrontam a capacidade e os limites da natureza. Paul Burkett, em uma análise voltada à relação produção e natureza, assevera que as crises ecológicas são

34 HUNT, Andrew. FARMER, Thomas. CLARK, James. Sustainability and the Importance of Scarce Element Recovery. p. 3. In: HUNT, Andrew. **Element Recovery and Sustainability**. Cambridge: RSC Green Chemistry Series, 2013.

35 Ibidem, p. 3.

relacionadas aos fatores de produção e a apropriação humana da natureza, quando provocam a incompatibilidade humano-ecológica:

Ecological crises are generated by the evolving pattern of spatial and temporal discords between the social differentiation and expansion of human production on the one hand, and the qualitative variegation, quantitative limits, and absorptive capacities present within nature on the other. Even at this general level, it is clear that the social relations of human production, through their shaping of the forms and levels of human appropriation from nature, are a prime determinant of the degree and pattern of human-ecological “mismatches”.³⁶

Em sentido semelhante, Enrique Leff usa a terminologia crise ambiental, que consistiria em “um limite real que ressignifica e reorienta o curso da história: limite de crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social”.³⁷

Nessa lógica de que uso excessivo de recursos naturais possa acarretar em uma crise ambiental, então, é onde reside a conexão entre o modelo linear, em que pese sua característica de excessivo consumo de recursos naturais, com a incapacidade da natureza em absorver as demandas humanas na linearidade. Portanto, é essencial rumar a novos modos de pensar e refletir cientificamente os modelos econômicos, embasado na dissociação de crescimento econômico e excessiva extração e uso de recursos naturais, que consiga aliar os anseios e necessidades da sociedade sem olvidar do cuidado com o meio ambiente e com a sua qualidade de proporcionar a autoperpetuação própria e da espécie humana.

2.2 ECONOMIA CIRCULAR: UMA ALTERNATIVA AO MODELO LINEAR

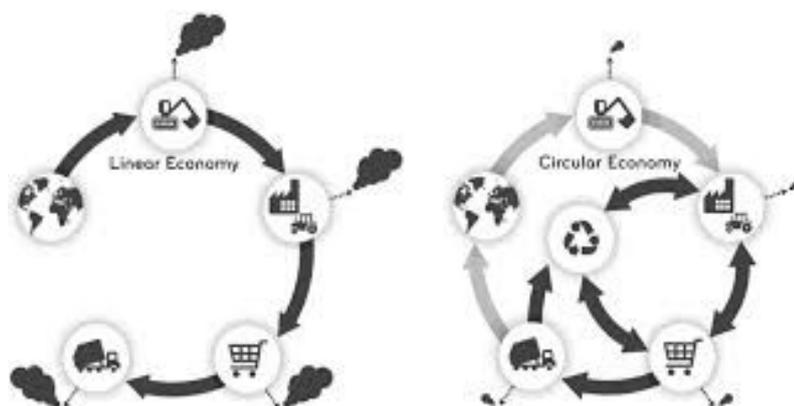
Paralelamente ao modelo linear de produção e consumo, surgiu a ideia de um modelo econômico restaurativo e regenerativo por princípio, possibilitador da união entre economia e meio ambiente, num ideal de satisfazer as necessidades humanas sem que o seu funcionamento provoque desequilíbrios ambientais e/ou

³⁶ Crises ecológicas são geradas pelo padrão evolutivo de discórdias espaciais e temporais entre a diferenciação social e a expansão da produção humana, por um lado, a variação qualitativa, e por outro lado, os limites quantitativos e as capacidades absorptivas presentes na natureza. Mesmo neste nível geral, é claro que as relações sociais da produção humana, através da modelagem das formas e níveis de apropriação humana a partir da natureza, são um determinante primordial do grau e padrão de “incompatibilidades” humana-ecológica. (Tradução Livre). (BURKETT, Paul. **Marx and Nature: A Red and Green Perspective**. New York: St. Martin's Press, 1999, p. 21-22).

³⁷ LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. Trad. de Sandra Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002. p. 191.

suscite risco a autoperpetuação da espécie humana, esse modelo é denominado de Economia Circular. Sébastien Sauvé, Sophie Bernard e Pamela Sloan, contrastam os modelos lineares e circulares, ressaltando de plano, que o Planeta exerce uma função primordial tanto no fornecimento de recursos quanto na absorção de resíduos e poluição, em que o modelo linear só se mantém quando não ultrapassada a “capacidade de carga” do Planeta, ou seja, até o momento em que o meio ambiente aguentar os impactos da ação humana, diferentemente do modelo circular que leva em consideração os impactos do consumo de recursos naturais e o desperdício no meio ambiente.³⁸ Para exemplificar, segue a ilustração da diferença entre a Economia Linear e Circular:

Figura 4 – Contrasting the linear and circular economy concepts



Fonte: Sauvé, Bernard e Sloan.³⁹

Estes autores reiteram que no modelo linear, a extração, produção, consumo e descarte, são evidenciados face à poluição gerada em cada uma dessas etapas, com um viés que exalta os objetivos econômicos em detrimento das questões ecológicas e sociais e pela internalização de ambos os custos.⁴⁰ Florin Bonciu, ao fazer a diferenciação entre a Economia Linear e Circular, afirma que na nova concepção – circular – os componentes do processo produtivo são projetados de

38 SAUVÉ, Sébastien. BERNARD, Sophie. SLOAN, Pamela. **Environmental sciences, sustainable development and circulareconomy: Alternative concepts for trans-disciplinary research.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211464515300099#s0005>. Acesso em: 18 jun. 2019. p. 52.

39 Ibidem, p. 52.

40 Ibidem, p. 53.

forma circular, objetivando que após a obtenção dos recursos naturais seja feita a reintrodução indefinidamente no processo econômico.⁴¹

Sobre o surgimento, na literatura geral, modelos circulares foram usados em diferentes áreas do saber, passando pelos campos da química, ecologia, política e, obviamente, da economia. Segundo a análise histórica realizada por Simone Sehnem e Susana Carla Farias Pereira, intitulado “Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira” a economia circular, como princípio, aparece em 1848 na Royal Society of Chemistry, nos discursos R.W. Hofman, relacionando melhorias em fábricas de produtos químicos ao desperdício zero e reaproveitamento de resíduos.⁴²No campo econômico, o mesmo estudo relembra Malthus e Ricardo, relativamente ao fato de que suas teorias abarcaram os limites do crescimento e escassez de recursos, bem como na obra de Rachel Carlson, “Primavera Silenciosa”.⁴³Outro ponto do estudo, sobre a ecologia industrial, os trabalhos de Frosch e Gallopoulos, de 1989, em que “os meios para gerar o desenvolvimento sustentável ocorrem via ciclo de materiais e através da troca de subprodutos e resíduos”.⁴⁴

Em uma análise semelhante, Ana Coelho verifica as diferentes nuances dada à Economia Circular pelos estudiosos do tema, compilando as ideias da seguinte maneira:

[...] nova estratégia de desenvolvimento para reduzir a falta de fornecimento aumentando a produtividade dos recursos e a eficiência da produção (Yuan et al, 2006); concretização de um ciclo fechado de materiais no sistema económico (Geng, Doberstein, 2008); política para integrar crescimento económico com sustentabilidade ambiental (Park et al, 2010); sistema restaurador e regenerador por intenção e desenho (EMF, 2012); modelo económico para proteger o ambiente e evitar a poluição (Ma et al, 2014); forma de proteger o ambiente e os recursos, e de alcançar desenvolvimento sustentável (Wang et al, 2014); estratégia para reduzir inputs de matérias-primas e outputs de resíduos ao fechar ciclos de recursos ecológica e economicamente (Haas et al, 2015); paradigma social, ambiental e

41 BONCIU, Florin. **The European Economy: From a Linear to a Circular Economy**. Disponível em:https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2534405. Acesso em: 18 jun. 2019. p. 84.

42 SEHNEM, Simone; PEREIRA, Susana Carla Farias. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 35-62, jan. 2019. ISSN 1677-7387. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/2581/1044>. Acesso em: 03 abr. 2019. p. 37.

43 Ibidem, p. 37.

44 Ibidem, p. 38.

económico para regenerar e prevenir o esgotamento dos recursos através de ciclos fechados de materiais e diminuir perdas energéticas no processo (Prieto-Sandoval et al, 2016); modelo económico em que planeamento, criação de recursos, compras públicas, produção e reprocessamento são desenhados e geridos como processo, output para maximizar o funcionamento do ecossistema e do bem-estar humano, pois reconhece o ser humano, as suas atividades e o ambiente como ligados a um ciclo, envolvendo redes de produção com responsabilidade difundida em que produtor e consumidor não permanecem eticamente neutros (Murray et al, 2015).⁴⁵

Porém, no rol de áreas de encaixe da Economia Circular, aquela mais disseminada e que será utilizada como referências de linguagem no presente estudo, é a da Ellen MacArthur Foundation, inserida por Sehnem e Pereira, no contexto da sustentabilidade, e por Ana Coelho no cenário da restauração e regeneração dos estoques naturais.^{46,47}

Juliana Laboissière de Azevedo, por sua vez, emprega a Economia Circular como um sinónimo de “economia restaurativa por natureza”, a qual surgiu na década de 70 e pressupõe a ruptura do modelo económico linear – aquele já abordado no item anterior – reconhecendo que o modelo linear herdado da Revolução Industrial oportunizou o aumento e eficiência na produção e avanço tecnológico, porém, deve ser substituído por um modelo que faça a circulação de materiais de forma eficiente, sem perder qualidade.⁴⁸

Desse modo, a Economia Circular pode ser compreendida como um modelo económico que visa desde a exploração dos recursos naturais, formas de manutenção de um alto nível de utilidade e valor, prolongando o ciclo de vida dos produtos e matérias e facilitando a entrada de produtos e matérias em outros ciclos produtivos, ou seja, almejando regeneração cíclica e, assim, minimizando o desperdício. Em outras palavras, o texto apresentado pela Ellen MacArthur Foundation assim discorre:

45 COELHO, Ana. **Sustentabilidade a circular como economia circular? Como um modelo económico pode primar pela sustentabilidade.** Disponível em: <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/16768.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2019. p. 311.

46 Ibidem, p. 47.

47 A Ellen MacArthur Foundation é uma associação sem fins lucrativos criada no ano de 2010, que dissemina o pensamento circular em diversos campos do saber, desde a ecologia à economia e política, objetivando acelerar a transição para uma Economia Circular.

48 AZEVEDO, Juliana Laboissière de. **A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa.** XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_036M.pdf. Acesso em: 30 abr. 2019.

[...] uma economia que é restaurativa e regenerativa por princípio e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, fazendo distinção entre ciclos técnicos e biológicos. A economia circular é concebida como um ciclo contínuo de desenvolvimento positivo que preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produtividade de recursos e minimiza riscos sistêmicos gerando estoques finitos e fluxos renováveis. Ela funciona de forma efetiva em qualquer escala. Esse novo modelo econômico busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos.⁴⁹

Em outros termos, é caracterizado como um sistema que reúne a instigação pela adoção de práticas sustentáveis, como a reutilização de resíduos e maximização dos ciclos de vida de produtos e, não obstante, conduz a aperfeiçoamentos no que diz respeito ao crescimento econômico, uma vez que acirra a busca por progressos de produtividade e inovações. Isso porque, ao contrário de visar apenas a extração, transformação e descarte de produtos, como feito pelo modelo econômico linear, a Economia Circular é feita já pensando em como manter a matéria-prima extraída e o resultado de sua transformação, o maior tempo possível no ciclo produtivo.

No estudo elaborado por Francesco Pomibini e Alice Moncaster, reiteradamente aduzem que a Economia Circular logrou êxito na ideia central de dissociar o desenvolvimento econômico e a rentabilidade do aumento do consumo e da utilização excessiva de recursos naturais, diminuindo a pressão sobre o meio ambiente.⁵⁰

Com maior enfoque na redução da geração de resíduos, Rafael Chaves Ávila e José Luis Monzón Campos, ressaltam a ideia da Economia Circular na redução do impacto ambiental causado pelos resíduos quando os mesmos passam a ser transformados novamente em recursos, resultando ainda, na potencialização da gestão, redução e extração de recursos, além de que:

La economía circular no sólo propone la conversión de los residuos en nuevos recursos, sino también un cambio innovador en el sistema de producción actual, conforme al cual el diseño de cada fase del proceso de producción se guíe por la idea de la regeneración. Esto implica que los recursos y los productos mantengan su valor facilitando su reutilización,

49 ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo à Economia Circular: o racional de negócio para acelerar a transição.** Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-%C3%A0-economia-circular_SumarioExecutivo.pdf. Acesso em: 04 abr. 2019. p. 5.

50 POMPONI, Francesco. MONCASTER, Alice. **Circular economy for the built environment: A research framework.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616321102>. Acesso em: 19 jun. 2019.

sobre la base del uso de energías renovables y el diseño de los productos para reducir su obsolescencia y generación de residuos.⁵¹

Igualmente, Sauvé, Bernard e Sloan contribuem ao afirmar que a Economia Circular visa “[...] decouple prosperity from resource consumption, i.e., how can we consume goods and services and yet not depend on extraction of virgin resources,⁵² o que, acaba por ter a consequência de “[...] ensure closed loops that will prevent the eventual disposal of consumed goods in landfill sites”.⁵³ Portanto, o seu objetivo   de “[...] optimize the use of virgin resources, and reduce pollution and waste at each step, inasmuch as possible and desirable”.⁵⁴ Ou seja, uma ideia alheia   prosperidade baseada no consumo, em que se reduz a dependência de recursos naturais e prioriza a manuten o dos produtos em ciclos fechados e assim evita o desperdício.

No emaranhado da literatura sobre Economia Circular, divergem os estudiosos sobre quais os princípios ou características norteadoras da circularidade, então, passa-se agora a abordar aqueles mais comumente elencados, de forma concentrada e resumida, quais sejam, estratégias para a redu o – tanto da quantidade como no impacto causado – da extra o e uso de recursos naturais, otimizar e prolongar o ciclo de vida útil de produtos e matérias, visão ou pensamento sist mico e, de uma forma genérica, os três R’s – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Estratégias para a redu o – tanto da quantidade como no impacto causado – da extra o e uso de recursos naturais: se propõe a Economia Circular a repensar a forma sobre como se extrai e se utiliza recursos naturais, evitando a retirada em excesso e ado o de práticas que reduzam a utiliza o de recursos no ciclo produtivo. Sobre o tema, assim aborda Iván Lobato Gago:

51 A economia circular não propõe apenas a conversão de r sduos em novos recursos, mas também uma mudança inovadora no sistema de produ o atual, de acordo com a qual o design de cada fase do processo de produ o   guiado pela ideia de regenera o. Isto implica que os recursos e produtos mant m o seu valor, facilitando a sua reutiliza o, com base no uso de energias renováveis e na concep o de produtos para reduzir sua obsolescência e gera o de r sduos. (Tradu o Livre) (ÁVILA, Rafael Chaves. CAMPOS, José Luis Monzón. **La economía social ante los paradigmas econ micos emergentes:** innovación social, economía colaborativa, economía circular, responsabilidad social empresarial, economía del bien común, empresa social y economía solidaria. Disponível em: <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/12901>. Acesso em: 07 abr. 2019).

52 [...] dissociar a prosperidade do consumo de recursos, ou seja, como podemos consumir bens e serviços e, ainda assim, não depender da extra o de recursos virgens. (Tradu o Livre) (Ibidem, p. 53).

53 [...] garantir loops fechados que impedirão a eventual deposi o de bens consumidos em aterros sanitários. (Tradu o Livre) (Ibidem, p. 53).

54 [...] otimizar o uso de recursos virgens e reduzir a polui o e o desperdício a cada passo, na medida do possível e desejável. (Tradu o Livre) (Ibidem, p. 52).

Se plantea un diseño basado en la desmaterialización de la producción y del consumo hacia una reducción global de la demanda, ofreciendo nuevas materias primas para minimizar el uso de materiales no renovables, sin olvidar la necesidad de mantener y aumentar el capital natural mediante su correcta gestión y aplicación de estrategias compensativas y regenerativas.⁵⁵

Otimizar e prolongar o ciclo de vida útil de produtos e matérias: significa dizer que desde a criação do produto sejam pensadas formas de prolongar o ciclo de vida dos produtos e matérias, tanto no mesmo ciclo produtivo ou em ciclo diverso, ou seja, facilitar a performance dos 3 R's. Mais precisamente, “esto supone diseñar de modo que pueda repetirse el proceso de fabricación, restauración y reciclaje de modo que los componentes y materiales recirculen y sigan contribuyendo a la economía”.⁵⁶

Visão ou pensamento sistêmico: Para Fritjof Capra, quando da abordagem sistêmica “as propriedades das partes podem ser entendidas apenas a partir da organização do todo”.⁵⁷ No contexto da Economia Circular, pensar em sistemas é reconhecer a importância de que todas as partes que formam o sistema devem ser abarcadas, não há como alterar as bases da economia sem que todos os setores e níveis sejam objeto de mudança, a problemática relação entre economia e meio ambiente deve ser visualizada em sua integralidade. Tudo está conectado, por exemplo, para tornar os sistemas produtivos mais eficientes, as mudanças precisam começar antes da produção, como no design dos produtos, que representam, aproximadamente, 80% dos custos e impactos ambientais sobre um determinado produto.⁵⁸

Os três R's: Este princípio abarca a gestão sustentável dos produtos e matérias utilizadas em um ciclo produtivo, confundindo-se, em parte, com o próprio

55 Propõe-se um desenho baseado na desmaterialização da produção e do consumo para uma redução global da demanda, oferecendo novas matérias-primas para minimizar o uso de materiais não renováveis, sem esquecer a necessidade de manter e aumentar o capital natural através de uma gestão adequada e aplicação de estratégias compensadoras e regenerativas. (Tradução Livre) (GAGO. Iván Lobato. **Economia Circular**. De la “eco-obligación a la eco-oportunidad”. Autopublicaciones Tagus, 2017. E-book. p. 71).

56 Isso significa projetar de modo que o processo de fabricação, restauração e reciclagem possa ser repetido de modo que os componentes e materiais recirculem e continuem a contribuir para a economia. (Tradução Livre). (Ibidem, p. 72).

57 CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Trad. de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1997. p. 40.

58 IRITANI, Diego. **Como Começar A Implementar Projetos De Economia Circular**. Upcycle. Disponível em: <https://upcyclebrasil.com.br/como-comecar-projetos-de-economia-circular/>. Acesso em: 03 fev. 2020.

conceito da Economia Circular, pela tentativa de desconfortar o padrão linear de extração e utilização de recursos naturais, ou melhor, para Hugo Marcelo Viet:

REDUZIR: Utilizar técnicas de gerenciamento para diminuir a quantidade de material consumido para determinado fim (ex. água, energia, minerais, etc.).
 REUTILIZAR: Utilizar novamente um material, no mesmo uso para o qual foi projetado, ou em outro uso compatível, aumentando assim a vida útil do material, antes de ser descartado ou enviado para a Reciclagem.
 RECICLAR: Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os resíduos e colocá-los novamente no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pela qual materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.⁵⁹

Com visão semelhante, a Ellen MacArthur Foundation sistematiza a Economia Circular em três princípios – se pretende nesse ponto apenas confrontar os princípios comumente utilizados pela literatura àqueles expostos pela fundação precursora no debate sobre a circularidade –, os quais são explanados na tabela abaixo como forma de facilitar a sua visualização:

Princípio 1: Preservar e aumentar o capital natural	“[...] controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis.” Isso começa com a desmaterialização dos produtos e serviços – com sua entrega virtual, sempre que possível. Quando há necessidade de recursos, o sistema circular seleciona-os com sensatez e, sempre que possível, escolhe tecnologias e processos que utilizam recursos renováveis ou apresentam melhor desempenho. Uma economia circular também aumenta o capital natural estimulando fluxos de nutrientes no sistema e criando as condições necessárias para a regeneração (como, por exemplo, a do solo).
Princípio 2: Otimizar a produção de recursos	“[...] fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.” Isso é sinônimo de projetar para a remanufatura, a reforma e a reciclagem, de modo que componentes e materiais continuem circulando e contribuindo para a economia.
Princípio 3: Fomentar a eficácia do sistema	“[...] revelando as externalidades negativas e excluindo-as dos projetos.” Isso inclui a redução de danos a produtos e serviços de que os seres humanos precisam, como alimentos, mobilidade, habitação, educação, saúde e entretenimento, e a gestão de externalidades, como uso da terra, ar, água e poluição sonora, liberação de substâncias tóxicas e mudança climática.

Adaptada pelo Autor. Fonte: Ellen MacArthur Foundation.⁶⁰

59 VEIT, Hugo Marcelo. **Reciclagem de metais metálicos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 102 No.15. Disponível em: <https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/reciclagem-mm/pag4.php>. Acesso em: 09 maio 2019.

60 ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Características**. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/principios-1>. Acesso em: 04 jun.

No que lhe diz respeito, Adriana Margarita Porcelli e Adriana Norma Martinez elencam as seguintes características – que se confundem com os princípios – e abordam as técnicas – mais amplas que os princípios citados acima –, rumos e objetivos da Economia Circular:

Una economía circular se define a partir de las siguientes características fundamentales: a) los residuos se eliminan del diseño (basura = alimento); b) la diversidad genera solidez y la energía necesaria para impulsar la economía circular debe ser de carácter renovable, para reducir la dependencia de los recursos e incrementar la resiliencia de los sistemas; c) pensar en sistemas: muchos elementos del mundo real, como empresas, personas o plantas, forman parte de sistemas complejos en los que las distintas partes están fuertemente vinculadas entre sí. En una economía circular, estos vínculos se tienen en cuenta en todo momento; d) los precios deben decir la verdad: los precios u otros mecanismos de retroalimentación deben reflejar los costes reales ya que los precios actúan como mensajes; e) reemplazo del concepto de consumidor por el de usuario: la economía circular trae aparejada una nueva relación entre los consumidores y las cosas. Los consumidores acceden a los productos como usuarios, en lugar de apropiarse de ellos, como propietarios. Las compañías ofrecen como servicio sus productos que, una vez cumplida su función, son retirados por la empresa para volver a ser parte de un nuevo ciclo de producción. Sin embargo, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación dan lugar a modelos de uso cooperativo o las redes de colaboración. A diferencia de la economía actual basada en “comprar-y-consumir”, los productos duraderos son arrendados, alquilados o compartidos siempre que sea posible.⁶¹

Novamente, a posição adotada pela Ellen MacArthur Foundation, embora se assemelhe em conteúdo, diverge na quantidade e definições sobre as

2019.

61 Uma economia circular é definida com base nas seguintes características fundamentais: a) o desperdício é eliminado do projeto (desperdício = alimento); b) a diversidade gera solidez e a energia necessária para impulsionar a economia circular deve ser renovável, reduzir a dependência de recursos e aumentar a resiliência dos sistemas; 4c) pensar em sistemas: muitos elementos do mundo real, como empresas, pessoas ou plantas, fazem parte de sistemas complexos nos quais as diferentes partes estão fortemente ligadas umas às outras. Em uma economia circular, esses elos são levados em consideração em todos os momentos; d) os preços devem dizer a verdade: os preços ou outros mecanismos de feedback devem refletir os custos reais, uma vez que os preços atuam como mensagens; e) substituição do conceito de consumidor pelo usuário: a economia circular traz consigo uma nova relação entre consumidor e coisas. Os consumidores acessam produtos como usuários, em vez de se apropriarem deles como proprietários. As empresas oferecem seus produtos como um serviço que, uma vez concluída sua função, eles são retirados pela empresa para fazer parte de um novo ciclo de produção. No entanto, novas tecnologias de informação e comunicação dão origem a modelos de uso cooperativo ou redes colaborativas. Ao contrário da atual economia de "comprar e consumir", os produtos duráveis são alugados, alugados ou compartilhados sempre que possível. (Tradução Livre) (PORCELLI, Adriana Margarita; MARTINEZ, Adriana Norma. Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. **Rev. direito GV**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 1067-1105, set. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-24322018000301067&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 01 maio 2019).

características da Economia Circular, segmentando-as em Design sem resíduo, pensando desde a concepção do produto a sua desmontagem e ressignificação (a); Criar resiliência através da diversidade, através do tripé modularidade, versatilidade e adaptabilidade (b); Transitar para o uso de energia proveniente de fontes renováveis, sempre que possível, com energias limpas ou menos poluidoras (c); Pensar em sistemas, compreendendo que as partes influenciam mutuamente dentro do todo (d), e Pensar em cascatas, por meio da extração de valores adicionais percebidos de outras aplicações (e).⁶²

2.3 ESCOLAS DE PENSAMENTO E TERMINOLOGIAS LIGADAS À ECONOMIA CIRCULAR

Como evidenciado na parte 2.2, não há consenso no surgimento, conceito, princípios e características da Economia Circular. Por isso, passa-se agora a analisar as principais escolas de pensamento e terminologias – outras teorias - que deram origem à Economia Circular ou que contribuem na missão de conciliar desenvolvimento econômico com a mitigação dos impactos negativos sobre o meio ambiente, ou melhor, que abrangem os ideais de “eliminar resíduos e poluição por princípio”, “manter produtos e materiais em ciclos de uso” e “regenerar sistemas naturais”.⁶³ Ressalta-se, contudo, que o objetivo deste ponto não é de esgotar a literatura e analisar profundamente cada um dos itens, mas, sim caracterizá-los e introduzi-los no contexto da Economia Circular, exibindo suas contribuições e anseios.

Para tanto, buscar-se-á analisar brevemente os termos: *Cradle to Cradle* (a); *Zero Waste* (b); Ecoeficiência (c); Ecodesign (d); Design Regenerativo (e); Ecossistemas Industriais (Ecologia Industrial e/ou Simbiose Industrial) (f); *Blue Economy* (g); Economia de Performance (h); Biomimética e Capitalismo Natural (i).

62 ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Características.** Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/caracteristicas-1>. Acesso em: 04 jun. 2019.

63 ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Escolas de Pensamento.** Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/escolas-de-pensamento>. Acesso em: 04 abr. 2019.

2.3.1 *Cradle to Cradle*

O termo “*Cradle to Cradle*”, termo proposto pelo arquiteto americano William McDonough e pelo engenheiro químico alemão Michael Braungart, surge como uma ideia de oposição ao termo “*Cradle to Grave*”, que traduzidos literalmente do inglês significam “berço a berço” e “berço ao/a túmulo/cova”, respectivamente. O C2C (abreviação de *cradle to cradle*), objetiva minimizar a linearização do fluxo produtivo, permitindo que aqueles materiais usados anteriormente em um processo de “berço ao túmulo” passam a se encontrar em metabolismo cíclico, sem perda de qualidade e valor, uma vez que mantém as características do material, fazendo com que a necessidade de novos materiais seja mitigada, ou melhor, sistemas industriais passam a imitar sistemas naturais.⁶⁴

Segundo informações da EPEA GmbH - Parte da Drees & Sommer, empresa criada por Braungart e que difunde ideias sustentáveis, como a Economia Circular e *Cradle to Cradle*, o C2C é um conceito intrinsecamente ligado ao design, tanto é que se confunde por vezes com o Ecodesign e a Ecoeficiência – que serão analisados na sequência – em que a inspiração em sistemas naturais cria um ideal de circularidade desde o berço do produto, diferenciando, assim, tanto dos termos citados anteriormente, quanto da reciclagem convencional. Além do mais, o C2C abarca em sua essência, a visão de trazer benefícios não só ambientais e ecológicos, mas também sociais e econômicos, pela redução de danos ambientais e ganhos em produtividade e redução de custos.⁶⁵

Salah El-Hagggar, compartilha dos pensamentos de McDonough e Braungart, conceituando o *cradle to cradle* como um princípio que promove o desenvolvimento sustentável, que faz acreditar que o ser humano pode reproduzir o “...nature’s elegant system of safe and regenerative productivity”,⁶⁶ e cita como exemplo que nos ecossistemas naturais o desperdício de um organismo é aproveitando por outro, cessando o desperdício. Aliás, El-Hagggar vai mais além ao mesclar os temas ecossistemas naturais, indústrias e resíduos sólidos, afirmando que, com a

64 BRAUNGART, Michael, MCDONOUGH, William. **Cradle to cradle. Criar e reciclar ilimitadamente**. São Paulo: Editora Gustavo Gilli, 2014.

65 EPEA. **Cradle to Cradle**. Innovation, quality and good design. Disponível em: <https://epea-hamburg.com/cradle-to-cradle/>. Acesso em: 10 jul. 2019.

66 “[...] elegante sistema da natureza de produtividade segura e regenerativa”. (Tradução Livre). (EL-HAGGAR, Salah. **Sustainable Industrial Design and Waste Management**. Cradle-to-cradle for Sustainable Development. Burlington: Editora Elsevier Academic Press, 2007.p. 17-18.

introdução do *cradle to cradle* nas indústrias, possibilita a manutenção de produtos em ciclos fechados sem que ocorra a perda de valor durante todo o seu ciclo de vida, resultando na redução da produção de resíduos sólidos, gerando benefícios não só à indústria, mas também à natureza:

Adopting cradle-to-cradle principles creates a cyclical flow of materials, as opposed to the one-way cradle-to-grave concept. The materials consumed in industry resemble the nutrients that flow cyclically in natural ecosystems and can circulate in one of two metabolisms, biological or technical. According to the cradle-to-cradle concept, products are designed to be made of materials that can be safely manufactured, used, recovered, and reused while still maintaining their high value throughout their life cycle. This way valuable used material can be continuously cycled in closed loops and transformed for reuse as other products. By applying the principle of cradle-to-cradle design and transforming industrial systems to a closed loop system of material flow, not only will this design save the environment from waste generation and negative impacts, but industries can even benefit from the continuous availability of products made of high value material even after the useful stage of the product's life.⁶⁷

Em outras palavras, se mostra como alternativa ao processo linear de extração, produção e descarte, buscando, através de uma lógica circular de criação, uso e reutilização, prolongar a vida útil dos materiais, pondo um produto já utilizado de volta ao ciclo de utilização, partindo do princípio de imitar processos da natureza, mantendo qualidade e valor.

Além do mais, o conceito *Cradle to Cradle* traz uma nova perspectiva de sustentabilidade, um modelo que, segundo as palavras de Iván Lobato Gago, adota uma visão “positivista”, deixando a ideia de que um modelo de negócio deve ter por base a redução de impactos negativos, migrando para uma abordagem que parte dos pontos positivos do fluxo produtivo. Quer dizer, retira-se, por exemplo, a ideia original de diminuição da degradação ambiental com a adoção de novas práticas produtivas, considerando então os benefícios ambientais e aos negócios contidos no

⁶⁷ A adoção dos princípios do berço ao berço cria um fluxo cíclico de materiais, ao contrário do conceito do one-way do berço ao túmulo. Os materiais consumidos na indústria se assemelham aos nutrientes que fluem ciclicamente em ecossistemas naturais e pode circular em um dos dois metabolismos biológicos ou técnicos.

De acordo com o conceito cradle-to-cradle, os produtos são projetados para serem feitos de materiais que podem ser fabricados com segurança, usados, recuperados e reutilizados enquanto ainda mantêm seu alto valor em todo o seu ciclo de vida.

Desta forma, o material usado valioso pode ser continuamente reciclado em loops fechados e transformado para reutilização como outros produtos. Ao aplicar o princípio de projeto berço-a-berço e transformação de sistemas industriais em circuito fechado sistema de fluxo de material, não só este projeto salvar o meio ambiente da geração de resíduos e impactos negativos, mas as indústrias podem até beneficiar da disponibilidade contínua de produtos feitos de material de alto valor mesmo após o estágio útil da vida do produto. (Tradução Livre). (Ibidem, p. 18).

decorrer do processo produtivo, sem que o passivo ambiental seja um limitador da atividade econômica.

Outrossim, Gago, cita que o *Cradle to Cradle*, em uma analogia a um sistema complexo, dá origem a uma “Tecnosfera”, ou seja, “un espacio donde los productos son diseñados teniendo en cuenta tanto su uso, como su no uso, de modo que puedan ser fácilmente reintegrados al sistema una vez que el consumidor prescinde de ellos”.⁶⁸

Dentro da teoria do *Cradle to Cradle* surge uma “melhoria”, que é conceito *Upcycling*, esse modelo se baseia em um “[...] processo de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade.” Difere da reciclagem pois não se faz necessário destruir os materiais para então criar algo diferente, mas se utiliza do material em sua forma original para colaborar na confecção de produtos, gerando a diminuição do emprego de energia e valor econômico para materiais que outrora eram considerados “inúteis”.⁶⁹

2.3.2 Zero Waste (Resíduo Zero)

Zero Waste, ou Resíduo Zero – também denominado lixo ou desperdício zero – é um conceito que objetiva promover o mais elevado nível de aproveitamento de resíduos ou proporcionar o correto encaminhamento quando não houver possibilidade de aproveitamento em outro sistema, evitando, assim, aterros sanitários ou incineradores ou qualquer meio de descarte que possa representar risco ao meio ambiente ou para as pessoas. Essa é a ideia da *Zero Waste International Alliance* que trabalha em prol de difundir os princípios do Lixo Zero e conceitua-o como “The conservation of all resources by means of responsible production, consumption, reuse, and recovery of products, packaging, and materials without burning and with no discharges to land, water, or air that threaten the environment or human health”.⁷⁰

68 “um espaço onde os produtos são projetados levando em conta tanto a sua utilização como a sua não utilização, para que possam ser facilmente reintegrados no sistema uma vez que o consumidor dispense os mesmos”. (Tradução Livre). (Ibidem, p. 55).

69 SUNG, Kyungeun. A Review on Upcycling: Current Body of Literature, Knowledge Gaps and a Way Forward. ICECESS 2015: **International Conference on Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability**, vol. 17, n. 4, p. 28-40, Part I, Venice, Italy, Apr 13-14, 2015. Disponível em: <http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/12706/>. Acesso em: 16 dez. 2019. p. 28.

70 A conservação de todos os recursos por meio de produção, consumo, reutilização e recuperação de produtos, embalagens e materiais responsáveis sem queima e sem descargas para terra, água ou ar que ameacem o meio ambiente ou a saúde humana. (Tradução Livre) (ZERO WASTE

O Instituto Lixo Zero Brasil abarca o conceito citado acima e acrescenta que uma gestão baseada na ideia Lixo Zero “é aquela que não permite que ocorra a geração do lixo, que é a mistura de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos”. Diz, também, que o Lixo Zero é um conceito de vida no qual seus princípios incorrem em responsabilidades às indústrias, pela produção e design dos produtos – remetendo à ideia de Ecodesign -; ao comércio, que repassa os produtos das indústrias; ao consumidor, pois é quem usa e descarta e, por fim, ao governo, que é quem detém a responsabilidade de harmonizar a relação entre a comunidade e a indústria.

No restante, o Instituto menciona os R's do Lixo Zero, além dos três mais usuais, já citados anteriormente, utiliza-se ainda o “Repensar”, que neste caso significa “acabar com a ideia que resíduos são sujos. Não descartar no lixo comum ou misturar materiais que poderiam ser reciclados”.⁷¹ Em uma análise mais profunda, o Instituto elaborou a “Carta de Princípios para o Lixo Zero”, elencando dez princípios para tornar possível o Lixo Zero, sendo eles:

I. Compromisso com o Triple Bottom Line: garantir que os padrões de desempenho social, ambiental e econômico sejam obtidos simultaneamente. II. Usar o Princípio da Precaução: aplicar o princípio da precaução antes de introduzir novos produtos e processos, a fim de evitar que produtos e práticas gerem desperdício ou resíduos tóxicos. III. Desempenho Lixo Zero para aterro ou incineração: [...] Não tratar resíduos sólidos por processos térmicos que operam acima da temperatura ambiente ou biológica (acima de 94° C), mesmo que para recuperar a energia ou materiais. IV. Responsabilidade pelo retorno de produtos e embalagens: Assumir a responsabilidade financeira e/ou física por todos os produtos e embalagens produzidos e/ou comercializados, sob a(s) marca(s) corporativa(s), e exigir que os fornecedores também o façam. V. Utilizar produtos ou matérias-primas reutilizados, reciclados ou compostados: usar materiais reciclados ou compostados em todos os aspectos das operações, incluindo instalações de produção, escritórios e na construção de novas instalações. VI. Prevenir a poluição e reduzir o desperdício: redesenhar sistemas de produção, fornecimento e distribuição para reduzir o uso de recursos naturais, evitando a poluição e o desperdício de materiais pela avaliação contínua dos sistemas, procedimentos e políticas. VII. Maior e melhor uso: avaliar continuamente os mercados fornecedores e consumidores a fim de direcionar os produtos descartados e embalagens para recuperar o valor mais elevado de acordo com a seguinte hierarquia: a reutilização do produto para sua finalidade original; reutilização do produto para fins alternativos; reutilização de suas partes; reutilização dos materiais; reciclagem em sistemas de circuito fechado; reciclagem em aplicações de uso único. VIII. Incentivar clientes, trabalhadores e fornecedores: encorajar clientes, funcionários e fornecedores para eliminar o desperdício e maximizar a reutilização, reciclagem e compostagem de materiais descartados através de programas de educação ambiental, benefícios ou

INTERNATIONAL ALLIANCE. **Zero Waste Definition**. Disponível em: <http://zwia.org/zero-waste-definition/>. Acesso em: 15 jul. 2019).

71 INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL. **Conceito Lixo Zero**. Disponível em: <https://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

incentivos econômicos IX. Evitar o desperdício na produção e comercialização de produtos ou serviços: avaliar os produtos e serviços regularmente para determinar se há algum desperdício e desenvolver alternativas para eliminá-los, em casos positivos. X. Eliminar o uso de materiais tóxicos nos processos de produção e comercialização: Não usar produtos tóxicos bioacumulativos ou poluentes orgânicos persistentes (POP), ou outros produtos químicos tóxicos ou sem viabilidade técnica para reciclagem. Eliminar os riscos de saúde e segurança ambiental para os empregados e as comunidades onde a empresa atua.⁷²

Por fim, Robin Murray, no decorrer de seu livro, sistematiza o “Zero Waste” como englobador da responsabilidade do produtor, com o conceito do Ecodesign, aliado à ideia de redução, reutilização e reciclagem de resíduos, e ressalta que tais características perfazem uma única estrutura, que proporciona um sistema “inteligente”, gerador de emprego e riqueza, da mesma maneira que torna obsoleto o sistema linear de produção e descarte.⁷³

2.3.3 Ecoeficiência

Com um viés voltado à gestão empresarial, a Ecoeficiência se apresenta como um modelo que otimiza o uso de recursos naturais no sistema produtivo, em todos os ciclos de uma empresa, inclusive na cadeia de fornecedores e prestadores de serviços, unindo a gestão empresarial com a gestão ambiental, utilizando processos de reengenharia, revalorização de subprodutos, reconcepção de produtos e repensamento de estratégias de mercado.

Leandro Almeida considera como “uma forma de responsabilidade ambiental corporativa. Encoraja as empresas de qualquer setor, porte e localização geográfica a se tornarem mais competitiva, inovadoras e ambientalmente responsáveis”, e também “o principal objetivo da ecoeficiência é fazer a economia crescer qualitativamente, não quantitativamente”.⁷⁴

Por sua vez, o *WBCSD – World Business Council for Sustainable Development*, elaborou o documento “A Ecoeficiência, criar mais valor com menos impacto”, contendo desde o histórico da expressão Ecoeficiência, suas características, fatores e indicadores, além de possíveis aplicações e impactos e

72 INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL. **Carta de Princípios para o Lixo Zero**. Disponível em: <https://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

73 MURRAY, Robin. **Zero Waste**. Londres: Greenpeace Environmental Trust, 2002.

74 ALMEIDA, Fernando. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002. p. 101.

cases de estudo. Desse documento, são extraídos os seguintes trechos que conceituam e genericamente trazem seus objetivos e impactos:

A eco-eficiência é uma filosofia de gestão que encoraja o mundo empresarial a procurar melhorias ambientais que potenciem, paralelamente, benefícios económicos. Concentra-se em oportunidades de negócio e permite às empresas tornarem-se mais responsáveis do ponto de vista ambiental e mais lucrativas. Incentiva a inovação e, por conseguinte, o crescimento e a competitividade.⁷⁵

A eco-eficiência é o conceito-chave para ajudar as empresas, indivíduos, governos e outras organizações a tornarem-se mais sustentáveis. [...] reúne os ingredientes essenciais – progresso económico e ecológico – necessários para a prosperidade económica, enquanto utiliza os recursos de forma mais eficiente e reduz as emissões de substâncias prejudiciais ao ambiente. A eco-eficiência foi denominada de zona intermédia entre as duas questões de fundo, economia e ambiente.⁷⁶

Ainda, a WBCSD listou sete premissas com base na Ecoeficiência que podem favorecer os negócios, reduzindo impactos sobre o meio ambiente e sem comprometer a economia empresarial, quais sejam: Redução da intensidade material (a); Redução da intensidade energética (b); Redução da dispersão de substâncias tóxicas (c); Aumento da reciclabilidade (d); Optimização do uso de materiais renováveis (e); Prolongamento do ciclo de vida do produto (f) e Aumento da intensidade do serviço (g). Aliás, persiste na temática ao desdobrar estas sete premissas em “três objectivos alargados”:

1. Redução do consumo de recursos: inclui a minimização da utilização de energia, materiais, água e solo, englobando a reciclabilidade e a durabilidade do produto e fechando o ciclo dos materiais.
2. Redução do impacto na natureza: inclui a minimização de emissões gasosas, descargas líquidas, eliminação de desperdícios e dispersão de substâncias tóxicas, assim como o fomento da utilização sustentável dos recursos renováveis.
3. Aumentar o valor do produto ou serviço: significa beneficiar os clientes através da funcionalidade, flexibilidade e modularidade dos produtos, criando serviços adicionais (tais como: manutenção, serviços de melhoria e troca), concentrando-se na venda das necessidades funcionais que os clientes, de facto, querem. Vender um serviço, em vez do produto em si, favorece a possibilidade de o cliente receber a mesma necessidade funcional com menos materiais e recursos. Do mesmo modo, melhora as perspectivas de fechar o ciclo dos materiais, porque a responsabilidade e a

75 WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **A Ecoeficiência.** criar mais valor com menos impacto. Lisboa: WBCSD, 2000. Disponível em <http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/11/publ-2004-Eco-eficiencia.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019. p. 8.

76 Ibidem, p. 13.

propriedade e, por conseguinte, a preocupação pela utilização eficiente ficam do lado do fornecedor de serviços[...]⁷⁷

Outro objetivo da Ecoeficiência, diz respeito a “melhorar a qualidade de vida sem delapidar o nosso capital natural” e a WBCSD ressalta, nesse ponto, que o meio empresarial, por si só, não é suficiente para atingir à Ecoeficiência, necessitando do poder público, com incentivos e legislações pertinentes ao tema e da sociedade, com o ato de comprar a ideia da Ecoeficiência, para que a qualidade de vida cresça ao mesmo tempo que a utilização de recursos naturais e poluição decresçam, sem, no entanto, que seja necessário comprometer a economia.⁷⁸

De forma semelhante, José Leal compreende que a Ecoeficiência possui conjuntamente com outros termos ligados à sustentabilidade, como a “produção limpa”, os mesmos objetivos de produzir mais, com menos, ou melhor, reduzir a poluição ambiental, com o uso racional de água e energia, e reduzir a geração de resíduos sólidos, no entanto, se diferencia pela ideia de atender os desejos da atividade econômica e reconhecer que o desenvolvimento econômico não pode ser sacrificado, mas reconhece que medidas devem ser tomadas para reduzir impactos ambientais.⁷⁹

2.3.4 Ecodesign

As mudanças nos paradigmas ambientais e de consumo passam a considerar que o ser humano deve viver e realizar suas atividades sem a agressão constante e exacerbada sobre a natureza. Nesse sentido, surge o Ecodesign, que no decorrer dos estudos de Hellen Lewis e John Gertsakis, consiste em um modelo que visa a produção dando a devida importância ao meio ambiente, ensejando a minimização de impactos ambientais, tanto diretos quanto indiretos, desde concepção do desenho dos produtos.⁸⁰

Thierry Kazazian analisa o Ecodesign como um modelo no qual “o criador escolhe como finalidade a utilização e não o produto”, em uma nova forma de

77 Ibidem, p. 15-16.

78 Ibidem, p. 23.

79 LEAL, José. **Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias**. Santiago: Cepal, 2005. p. 11-12.

80 LEWIS, Helen. GERTSAKIS, John. **Design + environment: a global guide to designing greener goods**. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001.

conceber um produto, reconhecendo que se deve reduzir seus impactos ambientais, sem, no entanto, sacrificar a qualidade, funcionalidade e desempenho.⁸¹

Também encontrado na literatura como Design ambiental, Design verde, Design ecológico ou Design ambientalmente consciente, o Ecodesign advém da junção de práticas ambientalmente necessárias e tecnicamente possíveis, com vista na otimização do uso de produtos, com o prolongamento de sua vida útil, através de um processo de criação mais criterioso, que visa previamente formas de economizar custos, reciclagem, reutilização ou facilitação no descarte e é esse o sentido da conceituação dado pelo Ministério do Meio Ambiente, ao analisar as peculiaridades do Ecodesign, como se verifica no trecho abaixo:

É todo o processo que contempla os aspectos ambientais onde o objetivo principal é projetar ambientes, desenvolver produtos e executar serviços que de alguma maneira irão reduzir o uso dos recursos não-renováveis ou ainda minimizar o impacto ambiental dos mesmos durante seu ciclo de vida. Isto significa reduzir a geração de resíduo e economizar custos de disposição final.

Ecodesign é uma ferramenta de competitividade utilizada pelas empresas nas áreas de arquitetura, engenharia e design, tanto no mercado interno quanto externo, atendendo novos modelos de produção e consumo, contribuindo para o desenvolvimento sustentável através da substituição de produtos e processos por outros menos nocivos ao meio ambiente.⁸²

Paralelo ao conceito de Ecodesign – e semelhante ao conceito de *Cradle to Cradle*, inclusive criados pelos mesmos autores – os Princípios de Hannover foram apresentados na Expo 2000, que tinha como tema “Humanidade, Natureza e Tecnologia”, na cidade de Hannover, Alemanha, com o objetivo de reformular as bases da arquitetura, tornando-a harmônica com a natureza. Mcgonough e Braungart criaram os princípios para mostrar aos designers, planejadores, etc., uma nova filosofia de design, construção e produção alinhados com um viés sustentável, em uma espécie de guia, como segue:

1. Insist on rights of humanity and nature to co-exist.
2. Recognize interdependence.
3. Respect relationships between spirit and matter.
4. Accept responsibility for the consequences of design.
5. Create safe objects of long-term value.
6. Eliminate the concept of waste.
7. Rely on natural

81 KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Ed. SENAC, 2005. p. 10.

82 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Ecodesign**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/7654-ecodesign>. Acesso em: 07 jul. 2019.

energy flows. 8. Understand the limitations of design. 9. Seek constant improvement by the sharing of knowledge.⁸³

Do primeiro princípio se extrai o caráter harmônico que os autores almejam com a reformulação das bases/filosofia do design, criando cenários sustentáveis, saudáveis, diversificados e solidários de coexistência entre a natureza e o ser humano, onde as necessidades de um não comprometam a existência autêntica do outro.

No segundo princípio, refere-se ao fato de que as criações humanas – design humano – interage e é dependente da natureza, além de que desequilíbrios da balança ser humano x natureza impactam em todos os níveis a vida das pessoas.

O terceiro princípio foca no respeito, considerando os aspectos espirituais e materiais e conexões existentes do assentamento humano. O quarto princípio torna o design responsável pelas consequências sobre o bem-estar humano, sobre os sistemas naturais e com a coexistência harmônica do ser humano e natureza. O quinto princípio está ligado ao princípio do desenvolvimento sustentável – que será melhor analisado em momento oportuno – no qual o pensamento de curto prazo pode sobrecarregar as futuras gerações, ou seja, a visão de longo prazo deve ser levada em conta no design para mitigar impactos negativos para as próximas gerações.

O sexto princípio se assemelha ao *Cradle to Cradle*, imitando sistemas naturais com o intuito de cessar o desperdício de produtos e processos. Já no sétimo princípio, retomando a ideia de imitação dos sistemas naturais, versa sobre a criatividade no uso de energia, com ênfase na energia solar.

Em tom crítico, o oitavo princípio aborda os limites do design, dizendo que as criações do homem não são eternas e o design peca na resolução de problemas, inclusive ressalta que a natureza não pode ser considerada um empecilho, passível de controle ou de ser evitado, mas que merece respeito pelo seu caráter de mentor.

83 1. Insistir em que os direitos da humanidade e da natureza coexistam. 2. Reconheça a interdependência. 3. Respeite as relações entre espírito e matéria. 4. Aceite a responsabilidade pelas consequências do design. 5. Crie objetos seguros de valor a longo prazo. 6. Eliminar o conceito de desperdício. 7. Confie nos fluxos naturais de energia. 8. Entenda as limitações do design. 9. Buscar constante melhoria pelo compartilhamento de conhecimento. (Tradução Livre) (MCDONOUGH, Willian. BRAUNGART, Michael. **The Hannover Principles: Design for Sustainability**. Disponível em: <http://www.c2c-centre.com/library-item/hannover-principles>. Acesso em: 09 jul. 2019).

Por fim, o nono princípio aborda a necessidade de colaboração e compartilhamento de conhecimento em prol da sustentabilidade e da visão de longo prazo.⁸⁴

2.2.5 Design Regenerativo

Restaurar, renovar e revitalizar, esses são três termos do Design Regenerativo, um modelo semelhante ao *Cradle to Cradle* que prevê a regeneração, quer dizer, a volta ao *status quo*. Gago faz menção ao criador do conceito, John T. Lyle, que propôs uma filosofia com o intuito de “entendiendo el entramado económico como sistemas agroecológicos”,⁸⁵ partindo da característica dos ecossistemas naturais em se auto-organizar, reparar danos e buscar constantemente evoluir, inclusive pondo aproveitamento de energia e materiais em um ciclo contínuo que evita a geração de resíduos. Diferencia, outrossim, a regeneração e a sustentabilidade, embora as duas práticas pretendam alcançar melhorias ambientais, a sustentabilidade não incorre, necessariamente, na reparação dos ecossistemas degradados, diferentemente da regeneração, que consiste em restaurar padrões anteriores ao da degradação.⁸⁶

Pamela Mang e Bill Reed conceituam o design regenerativo como um modelo que visa evitar o esgotamento de um sistema, ou melhor “system of technologies and strategies, based on an understanding of the inner working of ecosystems that generates designs to regenerate rather than deplete underlying life support systems and resources within socio-ecological wholes”.⁸⁷ Por outro lado, diferenciam o design regenerativo de design restaurativo e desenvolvimento regenerativo, veja-se:

Regenerative Development: a system of technologies and strategies for generating the patterned whole system understanding of a place, and developing the strategic systemic thinking capacities, and the stakeholder engagement/commitment required to ensure regenerative design processes

84 Ibidem.

85 GAGO. Iván Lobato. **Economía Circular**. De la “eco-obligación a la eco oportunidad”. Autopublicaciones Tagus, 2017. E-book. 56-57.

86 Ibidem, p. 56-57.

87 sistema de tecnologias e estratégias, baseado na compreensão do funcionamento interno dos ecossistemas que geram projetos para regenerar, em vez de esgotar os sistemas e recursos subjacentes de suporte à vida dentro de todos os aspectos socioecológicos. (Tradução Livre) (MANG, Pamela. REED, Bill. **Regenerative Development and Design**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273379786_Regenerative_Development_and_Design. Acesso em: 10 jun. 2019. p. 2).

to achieve maximum systemic leverage and support, that is self-organizing and selfevolving.

Restorative Design: sometimes called restorative environmental design; a design system that combines returning “polluted, degraded or damaged sites back to a state of acceptable health through human intervention” with biophilic designs that reconnect people to nature.⁸⁸⁸⁹

Observa-se que ainda que os conceitos sejam semelhantes, existem algumas peculiaridades em cada conceito, por exemplo, o desenvolvimento regenerativo cria condições para a atuação do design regenerativo, por meio da visão sistêmica, que torna possível visualizar planificadamente pontos para maior perfectibilização da regeneração. Já no design restaurativo, considera suficiente restaurar padrões adequados aos ecossistemas naturais pós-degradação humana, sem que a total regeneração seja necessária.

2.3.6 Ecossistemas Industriais (Ecologia Industrial e/ou Simbiose Industrial)

De início, importante mencionar que na literatura não há consenso entre as diferenças conceituais entre Ecologia e Simbiose Industrial, como se a Ecologia fosse o campo de estudo e a simbiose o modo de aplicação do conhecimento, inclusive por vezes ambos são usados como sinônimos. No entanto, buscar-se-á agora apresentar as principais características sobre os modelos e não uma análise conceitual profunda.

Dito isso, os idealizadores da ideia de sistemas industriais foram Frosch e Gallopoulos, em 1989, ao proporem, através de conceitos de ecologia, um sistema que resíduos gerados em uma empresa serve como insumo a ser utilizado no processo produtivo de outra empresa, denominando a ideia, em princípio, por Ecossistema Industrial:

88 Desenvolvimento Regenerativo: um sistema de tecnologias e estratégias para gerar o sistema padronizado de entendimento e desenvolvimento das capacidades estratégicas de pensamento sistêmico e o engajamento / comprometimento das partes interessadas necessárias para garantir processos de design regenerativo para alcançar o máximo de alavancagem e apoio sistêmico. auto-organização e auto-evolução.

Design Restaurativo: às vezes chamado de projeto ambiental restaurativo; um sistema de design que combina a devolução "de locais contaminados, degradados ou danificados a um estado de saúde aceitável por meio de intervenção humana" com projetos biofílicos que reconectam as pessoas à natureza. (Tradução Livre) (Ibidem, p. 2)

89 No conceito de Design Restaurativo, é mencionado trecho de ZARI, Maibritt Pedersen. JENKIN, Sarah. **Rethinking our built environments: Towards a sustainable future**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261476724_Rethinking_our_built_environments_Towards_a_sustainable_future. Acesso em: 10 jun. 2019.

In such a system the consumption of energy and materials is optimized, waste generation is minimized and the effluents of one process whether they are spent catalysts from petroleum refining, fly and bottom ash from electric-power generation or discarded plastic containers from consumer products serve as the raw material for another process.⁹⁰

Para corroborar com a ideia, exemplificam arguindo que na natureza há o compartilhamento de energia e nutrientes e, resumidamente, plantas e animais sobrevivem dos resíduos recíprocos, eis que resíduos advindos de animais servem como nutrientes para plantas que por sua vez serve como comida para animais, em ciclo sem fim.⁹¹

Em uma análise prática sobre a temática, Frosch e Gallopoulos citam o exemplo da utilidade de um pedaço de aço e vários lugares que este pode ser aproveitado, sem perder valor e qualidade, por exemplo, seu uso inicial se daria em uma lata, e no ano seguinte figuraria em um automóvel e depois de dez anos de uso serviria para complementar o esqueleto de um edifício, sem, portanto, ficar inutilizável. Salientam, ainda, mesmo que o objetivo seja não desperdiçar materiais, pelo direcionamento de estoques circulantes de materiais, há o mínimo de desperdício quando um material é perdido e pelo aumento da demanda, como o crescimento populacional, mesmo assim, os níveis de aproveitamento são superiores aos sistemas produtivos atuais.⁹²

Propriamente sobre a Ecologia Industrial, Lifset e Greadel evidenciam que este modelo requer uma perspectiva sistêmica no âmbito industrial, passando pelos processos de análise e tomada de decisões na temática ambiental e destacam quatro princípios da Ecologia Industrial, referentes ao uso de uma perspectiva de ciclo de vida; uso de materiais e análise de fluxo de energia; uso de modelagem de sistemas e simpatia pela pesquisa e análise multidisciplinar e interdisciplinar.⁹³

90 Em tal sistema a energia e o material são otimizados, a geração de resíduos é minimizada e os efluentes de um processo eles são catalisadores gastos de refino de petróleo, cinzas volantes e inferiores de geração de energia elétrica ou plástico descartado recipientes de produtos de consumo servem como matéria-prima para outro processo. (Tradução Livre) (FROSCHE, Robert. GALLOPOULOS, Nicholas. **Strategies for manufacturing**. Waste from one industrial process can serve as the raw materials for another, thereby reducing the impact of industry on the environment. Disponível em: http://isfie.onefireplace.com/resources/Documents/Strategies_For_Manufacturing_Sci_American_1989.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020. p. 1).

91 Ibidem, p. 1.

92 Ibidem, p. 2.

93 LIFSET, R.; GRAEDEL, T. E. Industrial Ecology: goals and definitions. In: A handbook of industrial ecology. 2002. Disponível em: http://planet.botany.uwc.ac.za/nisl/ESS/Documents/Industrial_Ecology_Overview.pdf . p. 6.

Nos estudos de El-Haggar, que mencionam amplamente Frosch e Gallopoulos e utiliza o termo Ecologia Industrial, classifica-a como o estudo de sistemas industriais que operam igualmente a ecossistemas naturais, com a colaboração entre os agentes envolvidos no sistema, fazendo com que nutrientes que perderam a utilidade para algum agente, seja incorporado na atividade de outro, em um ciclo contínuo de aproveitamento de recursos e redução de desperdício.⁹⁴

Marian Chertow, estudiosa da Simbiose Industrial, primeiramente relembra a origem da palavra simbiose, da biologia, que pressupõe a troca de matéria entre espécies distintas e, em nível empresarial, consiste na troca de matérias entre empresas.⁹⁵ E, nesse ponto, surgem outras nomenclaturas que compartilham os objetivos da simbiose industrial, como o Ecossistema Industrial e o Ecoparque Industrial ou Parque Industrial Ecoeficiente.

Leal, em sua análise define Parque Industrial Ecoeficiente como um conjunto de empresas que compartilham a mesma área geográfica e projetos que objetivam melhorar o desempenho, tanto no âmbito econômico quanto no ambiental, por meio do trabalho em conjunto, alavancando ganhos de competitividade, no momento que perfectibiliza a centralização de funções administrativas, logísticas, produtivas, comerciais e tecnológicas, que acaba tendo, como consequência, a otimização do desempenho ambiental e diminuição dos custos de produção.

Outrossim, os benefícios da implementação de um Parque Industrial Ecoeficiente logram êxito ao aparelhar empresas práticas produtivas mais limpas, eficiência energética, redução de matérias-primas necessárias no processo produtivo e produção de resíduos, juntamente com a unificação da responsabilidade sociais e facilitação de respostas a possíveis emergências.⁹⁶

2.3.7 Blue Economy

A *Blue Economy* é uma ideia desenvolvida pelo economista belga Gunter Pauli que prevê a utilização de técnicas que imitam ecossistemas naturais e são passíveis de aplicação em escala industrial e ao mesmo tempo sejam capazes de

94 EI-HAGGAR, Salah. **Sustainable Industrial Design and Waste Management**. Cradle-to-cradle for Sustainable Development. Burlington: Editora Elsevier Academic Press, 2007.p. 85.

95 CHERTOW, Marian. **Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy**. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.energy.25.1.313>. Acesso em: 12 jun. 2019.

96 LEAL, José. **Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias**. Santiago: Cepal, 2005, p. 25/26.

unir a geração de emprego, desenvolvimento econômico e a minimização de impactos sobre o meio ambiente, se diferenciando dos demais modelos, pois também faz uso de técnicas que regeneram a natureza.

A sua ousadia vai mais além quando analisada a sua obra, intitulada “The Blue Economy, 10 Yers, 100 Innovations, 100 Milion Jobs”, sendo um guia que aborda iniciativas que atendam tanto os interesses econômicos, pela criação de empregos, quanto pelo fato de que estas medidas não agridem o meio ambiente e ainda o façam melhorar. Outro ponto de destaque se refere ao pensamento de que o padrão de produção e consumo contemporâneo merece rumar para um novo paradigma, uma vez que desperdiça sobremaneira os recursos naturais, que leva a romper os limites do Planeta, sendo então necessário que o ser humano compreenda que faz parte de um todo e que suas atitudes podem comprometer a sua própria existência.⁹⁷

Com uma visão atrelada aos negócios, Gunter Pauli, também é um grande crítico do modelo de negócios atual, que gera enorme carência na distribuição de emprego e renda, em face da criação de empregos estar concentrada em 10 países ao redor do mundo, e a precariedade das relações empregatícias fazem com que 40% da população mundial receba menos de US\$ 3 por dia de trabalho. Rejeita, também, a ideia da busca do lucro a todo custo, e refere que é imprescindível um modelo que oportunize os produtores a oferecerem o melhor, pelos menores preços, unindo, sobretudo, um portfólio de negócios que ponha a natureza no seu devido lugar, ou seja, no caminho evolucionário e simbiótico.⁹⁸

Em confronto entre os conceitos e análise de viabilidade entre a Blue Economy e a Economia Verde, María Concepción Martínez Rodríguez, Patricia Mora Arellano, Rolando Reynoso Pérez, sistematizam o projeto de Gunter Pauli, como o meio para utilizar os conhecimentos da natureza, que vem de milhões de anos, para dar mais eficiência ao sistema industrial corrente, ou melhor:

[...] es una premisa sencilla, servirse del conocimiento acumulado durante millones de años por la naturaleza para alcanzar cada vez mayores niveles de eficacia, respetando el medio y creando riqueza, y traduciendo esa lógica del ecosistema al mundo industrial;⁹⁹

97 PAULI, Gunter. **The Blue Economy**. 10Yers, 100 Innovations, 100 Million Jobs. Taos, New Mexico: Paradigm Publications, 2010.

98 PAULI, Gunter. **Gunter Pauli**. Disponível em: <https://www.gunterpauli.com/the-blue-economy.html>. Acesso em: 11 jul. 2019.

Os mesmos autores, ao comparar a Economia Verde, ressaltam que esta depende de um grande esforço, principalmente público, para se desenvolver, como, por exemplo, alterações em matéria fiscal, com fornecimento de subsídios, bem como investimento público direto em alternativas verdes, diferentemente da Blue Economy, que é um projeto mais simples e barato, que utiliza a implantação de medidas semelhantes aos processos naturais e aproveita os recursos abundante no local.¹⁰⁰

2.3.8 Biomimética

Em termos genéricos, a Biomimética se resume ao fato da natureza servir como inspiração à tecnologia. A criadora deste conceito é a bióloga Janine Benyus, que criou o Biomimicry Institute, para difundir em escala global as técnicas da biomimética. No site do Instituto, é exposto o conceito de Biomimética que é “[...] an approach to innovation that seeks sustainable solutions to human challenges by emulating nature’s time-tested patterns and strategies”, e o objetivo é a criação de produtos, processos e políticas com foco no longo prazo e que sejam adaptáveis à vida na Terra e isso se dá, segundo os saberes da Biomimética, pois a natureza já alcançou soluções para inúmeros problemas que a humanidade está enfrentando atualmente.¹⁰¹

Benyus, no livro “Biomimética, Inovação Inspirada pela Natureza, elenca três sentidos da palavra Biomimética que também refletem as primordialidades deste modelo, quais sejam:

1. *A natureza como modelo.* A biomimética é uma nova ciência que estuda os modelos da natureza e depois imita-os ou inspira-se neles ou em seus processos para resolver os problemas humanos. Podemos citar, como exemplo, uma célula de energia solar inspirada numa folha.

99 [...] é uma premissa simples, usar o conhecimento acumulado ao longo de milhões de anos por natureza para atingir níveis cada vez mais altos de eficiência, respeitando o meio ambiente e criando riqueza, e traduzindo essa lógica do ecossistema para o mundo industrial; (Tradução Livre) (RODRÍGUEZ, Maria Concepción Martínez. ARELLANO, Patricia Mora. PÉREZ, Rolando Reynoso. **Economía Verde VS Economía Azul: Un Análisis de Viabilidad.** Disponível em: <http://ru.iiec.unam.mx/2871/1/Eje3-193-Martinez-Mora-Reynoso.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2020. p. 12).

100Ibidem, p. 14-15.

101 [...] uma abordagem inovadora que busca soluções sustentáveis para os desafios humanos ao emular padrões e estratégias testados pelo tempo da natureza. (Tradução Livre) (BIOMIMICRY INSTITUTE. **What Is Biomimicry?**. Disponível em: <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>. Acesso em: 19 jun. 2019).

2. *A natureza como medida.* A biomimética usa um padrão ecológico para ajuizar a “correção” das nossas inovações. Após 3,8 bilhões de anos de evolução, a natureza respondeu: O que Funciona. O que é apropriado. O que dura.

3. *A natureza como mentora.* A biomimética é uma nova forma de ver e valorizar a natureza. Ela inaugura uma era cujas bases assentam não naquilo que podemos *extrair* da natureza, mas no que podemos *aprender* com ela.¹⁰²

No decorrer do livro, Benyus narra como descobriu e desenvolveu o modelo biomimético, trazendo as contribuições das “Ecoinvenções”, melhor dizendo, das aplicações cotidianas retiradas da natureza, que tiveram por princípio inspirações em processos naturais, como a fotossíntese, ecossistemas autossustentáveis, etc.¹⁰³Cita, ademais, uma série de leis que estão intrinsecamente em todos os capítulos dos livros e em todos os ensinamentos da tese, e são elas: a natureza é movida a energia solar; a natureza usa apenas a energia de que precisa; a natureza adapta a forma à função; a natureza recicla tudo; a natureza recompensa a cooperação; a natureza confia na diversidade; a natureza exige especialização geograficamente localizada; a natureza inibe excessos em seu seio e a natureza explora o poder dos próprios limites.¹⁰⁴

Por fim, também se debruça sobre as aplicações práticas da Biomimética, vide, por exemplo, capítulos 3, 4 e 5, que versam sobre “Como aproveitamos a energia? Luz na vida: absorvendo energia como uma folha”; “Como fabricaremos nossos produtos? Adaptando a forma à função: tecendo fibras como as aranhas” e “Como Curaremos? Especialistas em nosso meio: Descobrimos meios de cura como os chipanzés”, respectivamente.¹⁰⁵

Ainda em caráter prático, no site do Instituto formado por Benyus, são expostos outros exemplos, como aprendendo com as baleias jubartes como criar energia eólica eficiente; aprendendo com cupins como criar edifícios sustentáveis e aprendendo com mosquitos para criar “uma agulha melhor”.¹⁰⁶

102BENYUS. Janine. **Biomimética.** Inovação Inspirada pela Natureza. Trad. de Milton Chaves de Almeida. São Paulo: Cultrix, 1997, p. 8.

103Ibidem, p. 10-11.

104Ibidem, p. 15.

105Ibidem p. 66-100-149.

106 BIOMIMICRY INSTITUTE. **Biomimicry Examples.** Disponível em: <https://biomimicry.org/biomimicry-examples/>. Acesso em: 19 jun. 2019.

2.3.9 Economia de Performance

A Economia de Performance foi criada por Walter Stahel e sugeriu uma economia em ciclos, baseada em conhecimento, que desfaz a ideia de que a criação de riqueza deve ser alcançada pela transferência de recursos e crê que o desenvolvimento sustentável pode ser alcançado pelo avanço tecnológico, sempre considerando que a criação de emprego e renda deve prosseguir, mas em patamares não ambientalmente comprometedores.

Logo na parte introdutória do livro *The Performance Economy*, Stahel destaca que a ideia central é auxiliar empreendedores e inovadores a se desvincularem do modelo de negócios dominante e cita meios que auxiliem para a concretização da Economia de Performance, sendo eles:

- 1 Exploiting science and knowledge as drivers to uncouple revenue and wealth creation from resource throughput by focusing on smart materials, smart goods and smart solutions
- 2 Applying the business models of the Functional Service Economy with an extended PERFORMANCE RESPONSIBILITY of economic actors over the full life cycle of their products to increase wealth and welfare.
- 3 Creating more JOBS locally by shifting the focus of optimisation from the resource throughput of the industrial or 'river economy' to the asset management of the Lake Economy, that is, in-sourcing jobs instead of out-sourcing work.¹⁰⁷

Ao explicar o modelo criado por Stahel, Xavier Marcet, Marc Marcet e Ferran Vergés, na obra “Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio”, falam que a Economia de Performance “[...] defiende las ventajas de vender productos como si se tratara de servicios, es decir, en vez de vender coches, vender movilidad”, pois, assim, oportuniza que empresas e países detenham a propriedade sobre produtos e atuam essencialmente como prestadores de serviços. Isso otimiza o controle de recursos e o reaproveitamento de produtos após o

1071 Explorar a ciência e o conhecimento como impulsionadores para desvincular a receita e a criação de riqueza do fluxo de recursos, concentrando-se em materiais inteligentes, produtos inteligentes e soluções inteligentes

2 Aplicando os modelos de negócios da Economia de Serviços Funcionais com uma RESPONSABILIDADE de DESEMPENHO estendida dos agentes econômicos ao longo de todo o ciclo de vida de seus produtos para aumentar a segurança e o bem-estar.

3 Criar mais EMPREGOS localmente, mudando o foco da otimização da taxa de transferência de recursos da economia industrial ou "fluvial" para a gestão de ativos da Economia do Lago, ou seja, trabalhos de terceirização em vez de terceirizar o trabalho. (Tradução Livre) (STAHEL, Walter. **The performance economy**. New York: Palgrave Macmillan, 2010, p. 1-2).

esgotamento de sua utilidade, gerando, dessa forma, melhor aproveitamento e menor desperdício.¹⁰⁸

2.3.10 Capitalismo Natural

O Capitalismo Natural, disseminado com maior visibilidade no livro “Capitalismo Natural, Criando a Próxima Revolução Industrial”, de Paul Hawken, Amory Lovins e Hunter Lovins, dá ênfase a um modelo econômico que prioriza os recursos naturais e os serviços ecossistêmicos, através da atribuição de valor monetário para aquilo que vem da natureza, ou melhor, garantindo o equilíbrio do estoque de capital natural.¹⁰⁹

Os autores argumentam que o capitalismo na forma como atua “é uma aberração lucrativa e insustentável do desenvolvimento humano” e defendem essa ideia, pois entendem que ele, o capitalismo, “liquida seu capital e chama de renda. Descuida de atribuir qualquer valor ao mais importante capital que emprega: os recursos naturais e os sistemas vivos, assim como aos sistemas sociais e culturais que são a base do capital humano”.¹¹⁰

Por isso, somente é possível elevar o cuidado para com os recursos naturais e os sistemas vivos suprimindo a forma atual de capitalismo, substituindo-o pelo capitalismo natural e um novo sistema industrial que, na visão dos autores, está alicerçado nas seguintes premissas:

O meio ambiente não é um fator de produção sem importância, mas “um invólucro que contém, abastece e sustenta o conjunto da economia”.

Os fatores limitadores do desenvolvimento econômico futuro são a disponibilidade e a funcionalidade do capital natural, em particular dos serviços de sustentação da vida que não têm substitutos e, atualmente, carecem de valor de mercado.

Os sistemas de negócio e de crescimento populacional mal concebidos ou mal projetados, assim como os padrões dissipadores de consumo, são as causas primárias da perda do capital natural, sendo que as três coisas devem tentar alcançar a economia sustentável.

O progresso econômico futuro tem melhores condições de ocorrer nos sistemas de produção e distribuição democráticos baseados no mercado,

108[...] defende as vantagens de vender produtos como se fossem serviços, ou seja, em vez de vender carros, vender mobilidade (Tradução Livre) (MARCET, Xavier. MARCET, Marc. VERGÉS, Ferran. **Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio**. Disponível em: http://www.pacteindustrial.org/public/docs/papers_publications/6e3474fb7a3a924fac653ff095bfc0c9.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019, p. 39).

109HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, Hunter. **Capitalismo Natural**. Criando a Próxima Revolução Industrial. São Paulo: Cultrix, 2000.

110Ibidem, p. 4-5.

nos quais todas as formas de capital sejam plenamente valorizadas, inclusive o humano, o industrial, o financeiro e o natural.

Uma das chaves do emprego mais eficaz das pessoas, do dinheiro e do meio ambiente é o crescimento radical da produtividade dos recursos.

O bem-estar humano é mais favorecido pela melhora da qualidade e do fluxo da prestação de serviços desejáveis que pelo mero aumento do fluxo total de dólares.

A sustentabilidade econômica e ambiental depende da superação das desigualdades globais de renda e bem-estar material.

A longo prazo, o melhor ambiente para o comércio é oferecido pelos sistemas de governo verdadeiramente democráticos, que se apóiam nas necessidades das pessoas, não nas das empresas.¹¹¹

Portanto, pode se compreender com a leitura das premissas do Capitalismo Natural que este é um modelo que valoriza todas as formas de capital, enxerga o mundo como um sistema e que todas as formas de capital devem colaborar entre si e este é o aspecto que leva a perpetuar a abundância dos recursos naturais – aliado, é claro, com a otimização do uso de recursos naturais e avanço tecnológico em prol da mitigação de impactos ambientais. Caso contrário, a deterioração social e dos ecossistemas é medida inevitável, ainda mais quando considerado que as condições empregatícias do capitalismo é economicamente dissipadora dos recursos humanos e naturais.

2.4 O DESENVOLVIMENTOS SUSTENTÁVEL SOB A ÓTICA DO MODELO LINEAR DE PRODUÇÃO E CONSUMO E DO MODELO CIRCULAR

Como já visto, tanto na análise das características da Economia Circular quanto nas escolas de pensamento que compartilham os mesmos ideais da circularidade, é inegável que ambas buscam um novo paradigma econômico, uma nova forma de ditar como se extrai e são consumidos recursos naturais, passando desde a mudança em termos industriais, como um novo jeito de produzir e mudando a percepção das pessoas em relação à finitude de recursos naturais, suas consequências e a imprescindibilidade de mudança.

É claro também, que a Economia Circular não desdenha do progresso econômico, se preocupando sobremaneira com a geração de emprego e renda e satisfação das necessidades humanas. Porém, entende que em um possível embate entre crescimento econômico e cuidado para com o meio ambiente, a escolha pelo meio ambiente deve se sobressair, uma vez que é sabido que o desequilíbrio

111 Ibidem, p. 8-9.

ambiental causado pelo modelo econômico vigente, em uma ótica sem freios, compromete não só as condições de vida dignas no curto prazo, mas também prejudica as gerações futuras, inclusive desafiando a capacidade de autoperpetuação da Terra, o que, inegavelmente, impõe risco a toda humanidade.

Dessa forma, o rumo que a Economia Circular almeja de acordo com o conteúdo exposto no item 2.1, é um mundo em que o crescimento econômico preveja a necessidade de manter os estoques naturais em níveis saudáveis e prefira a todo modo produzir mais, com menos, desfiliando um modelo econômico amplamente degradador da ideia de que só este possa satisfazer as necessidades humanas, no qual o emprego é farto e a distribuição de renda também, e que as futuras gerações não fiquem à mercê da derrocada ambiental que, pode se tornar realidade em um curto período. À vista disso, em primeira análise, há indícios de correlação entre a Economia Circular e a ideia de desenvolvimento sustentável.

Entretanto, o desenvolvimento sustentável adveio de um período em que reinava a lógica do sistema linear de produção e consumo e por isso vem a calhar o debate da Economia Circular como um “novo” norteador, que traçará um novo rumo, ou um instrumento do desenvolvimento sustentável.

Os pesquisadores Sébastien Sauvé, Sophie Bernard e Pamela Sloan diferenciam a aplicação do desenvolvimento sustentável quando da análise pelo sistema linear e do sistema circular. Em relação ao sistema linear, abordam que o desenvolvimento sustentável é no sentido de redução de resíduos, reciclagem e redução da poluição, embutidos em fluxos habituais de produção e consumo, porém, o desenvolvimento sustentável “linear”, mesmo que tenha êxito na recuperação de matérias, estas acabam ficando órfãs pela ausência de cadeias de valor que absorvem as matérias recuperadas. Em sentido contrário, a Economia Circular é orientada à absorção e destinação de todos os recursos.¹¹²

Ainda, apontam que na visão de especialistas em ciências ambientais o desenvolvimento sustentável foi projetado com base em um pensamento linear, ou melhor, as iniciativas sobre o desenvolvimento sustentável são pensadas para minimizar impactos dentro de um sistema linear e quando o desenvolvimento sustentável seguir para um pensamento circular, o modelo linear se tornará obsoleto.¹¹³

112 Ibidem, p. 53.

113 Ibidem, p. 53-54.

Por outro lado, apoiados por especialistas de outras áreas e, em especial, ao pensamento de Bartelmus¹¹⁴, o desenvolvimento sustentável é um objetivo da sociedade que visa a aplicação de medidas amplas para a sustentabilidade ecológica, econômica e social, enquanto a Economia Circular prioriza medidas em nível micro. Porém, reconhecem que se a Economia Circular proporcionar resultados positivos para a sustentabilidade, torna-se instrumento para o desenvolvimento sustentável:

[...] sustainable development is a concept (or an objective) that remains independent from past unsuccessful initiatives and, more importantly, independent from the linearity of the production–consumption model. Sustainable development is a society objective defined at the macro-level and includes broad notions of ecological, economic and developmental (or social) sustainability (Bartelmus, 2013) while the circular economy approach is mainly defined at the micro-level through a model of consumption and production. If the application of circular initiatives brings better results towards sustainability, then the circular economy becomes a tool for sustainable development.¹¹⁵

Embora os dois temas, por primeiro, desenvolvimento sustentável, como objetivo, e, por segundo, a economia circular, como instrumento, comungam de visões parecidas com a sustentabilidade ecológica, social e ambiental, destoam os dois temas, segundo Sébastien Sauvé, Sophie Bernard e Pamela Sloan, pois o primeiro faz uma avaliação de medidas e aplicações de cima para baixo, do nível macro para, ou que influenciará, o nível micro, sendo o segundo de forma inversa, de baixo para cima. São alternados os padrões de produção e consumo no nível micro para, então, impactar o nível macro, além de que o desenvolvimento sustentável é baseado no equilíbrio entre o econômico, o ambiental e o social. Já a Economia Circular, prioriza o ambiental, sem que se dificulte sobremaneira o econômico e, por vezes, acaba por preterindo o social, visto que os benefícios sociais seriam externalidades causadas pela otimização do uso de recursos naturais

114 BARTELMUS, Peter. **The future we want: Green growth or sustainable development?** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211464513000341>. Acesso em: 16 dez. 2019.

115 [...] desenvolvimento sustentável é um conceito (ou um objetivo) que permanece independente das iniciativas anteriores malsucedidas e, mais importante, independente da linearidade do modelo de produção - consumo. Desenvolvimento sustentável é um objetivo da sociedade definido no nível macro e inclui noções amplas de sustentabilidade ecológica, econômica e de desenvolvimento (ou social) (Bartelmus, 2013), enquanto a abordagem da economia circular é definida principalmente no nível micro através um modelo de consumo e produção. Se a aplicação de iniciativas circulares traz melhores resultados para a sustentabilidade, a economia circular se torna uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável. (Tradução Livre) (Ibidem. p. 54).

e ganhos econômicos, sem ser, necessariamente, um objetivo de uma medida circular.¹¹⁶

Daiva Banaité compartilha da ideia de que a Economia Circular é um instrumento do desenvolvimento sustentável e de que o modelo linear de produção e consumo peca na garantia de promoção dos mesmos níveis de bem-estar atuais para as futuras gerações. Quer dizer, a linearidade compromete o ideal do desenvolvimento sustentável em atender às necessidades das futuras gerações e prossegue ao dizer que a Economia Circular não deve ficar restrita a uma abordagem de redução e reutilização de resíduos, podendo ser considerada um instrumento para concretizar um dos objetivos do desenvolvimento sustentável, que é justamente a igualdade de bem-estar entre a geração atual e a futura.¹¹⁷

Todavia, na análise dos atores, o elemento social é prejudicado, pois pode ser considerado um limitador à circularidade. A narrativa se dá pelo embate entre o custo para a melhora contínua do fluxo de materiais e o valor gerado em benefícios à sociedade. Quer dizer, a destinação de valores, quando houver só uma escolha, deve priorizar uma nova infraestrutura para a reciclagem de materiais, para a redução de desperdício e geração de resíduos, ou deve ser mantida a exploração de recursos naturais e a produção de baixo custo com a utilização dos recursos gerados em educação e outras causas sociais? Por isso os autores defendem definições pelo Estado sobre o que é “socialmente desejado” para que se encontre o ponto de equilíbrio da Economia Circular com a economia, o meio ambiente e o social.¹¹⁸

Em outra perspectiva, frequentemente encontrada na literatura, inclusive dissertada por Sauv e, Bernard e Sloan e Banait e, a eficiência da Economia Circular   avaliada em três níveis, quais sejam, micro, meso e macro. A rela o da avalia o por esses três linhas da circularidade e o desenvolvimento sustentável se dá, pois, esclarece e melhora o fornecimento de dados sobre o alcance de medidas implantadas em diferentes níveis de abrangência da sociedade, em rela o ao meio ambiente, economia e o social.¹¹⁹

116Ibidem, p. 54.

117BANAIT E, Daiva. **Towards Circular Economy : Analysis of Indicators in the Context of Sustainable Development.** Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/TOWARDS-CIRCULAR-ECONOMY-%3A-ANALYSIS-OF-INDICATORS-Banait%26Romeris/494aa6824140a751256f624ba364e8fec591e620>. Acesso em: 16 dez. 2019. p. 144-145.

118Ibidem, p. 54.

119 Ideia encontrada tanto ao decorrer das obras de Sauv e, Bernard e Sloan (Environmental sciences, sustainable development and circulareconomy: Alternative concepts for trans-disciplinary research), quanto de Banait e (Towards Circular Economy : Analysis of Indicators in the Context of Sustainable Development).

Banaité classifica o nível micro como a aplicação dos princípios da circularidade em uma única empresa e a sua avaliação é feita individualmente, com critérios e indicadores definidos por empresa, aplicando principalmente os 3 R's, energia limpa, consumo verde, etc. No nível meso se encaixam grupos de cooperação de fluxo de matérias, tais quais como simbiose industrial e parques e redes industriais, caracterizando-se pela otimização do uso de recursos naturais, matérias-primas e resíduos por meio do compartilhamento, gerando além dos benefícios ambientais, ganhos de competitividade e redução de custos. Já no nível macro dá ênfase ao meio político e legal, com o intuito de avaliar, monitorar e melhorar políticas e programas. Atenta-se também que só com a definição de critérios e dados sólidos sobre os três níveis permitirá informações seguras para que os países possam formular políticas que atendam as divisões da sustentabilidade, definindo-as em equidade social, bem-estar econômico e qualidade ambiental.¹²⁰

Sauvé, Bernard e Sloan usam como exemplo a aplicação dos três níveis da circularidade no contexto chinês e mencionam que, dessa forma, a Economia Circular se aproxima do desenvolvimento sustentável. A China – que será melhor analisada em momento oportuno – foi um dos primeiros países a adotar a Economia Circular como modelo de desenvolvimento nacional, como medida para atenuar as adversidades relativas a falta de recursos naturais e da poluição.

No nível micro, a Economia Circular é aplicada em uma empresa ou em um setor empresarial e se fundamenta em “iniciativas de desenvolvimento sustentável”, derivadas do pensamento linear, almejando apenas a redução de desperdício e otimização do uso de recursos, bem como para oportunizar uma produção mais limpa e reduzir a pegada ambiental.¹²¹

No nível meso, é justamente onde se dá a interação entre empresas e/ou setores diferentes e é feita a análise do aproveitamento de produtos e subprodutos pelos participantes das trocas. É uma ideia que se aproxima da Ecologia Industrial.¹²²

No nível macro, o foco é em aspectos sociais, pois integra tanto a produção quanto o consumo – consumo pelo consumidor final – e as políticas de nível macro devem visar dos interesses da sociedade e das partes interessadas e somente

¹²⁰Ibidem, p. 145-146 e 149.

¹²¹Ibidem, p. 54.

¹²²Ibidem, p. 54.

nesse nível é que a Economia Circular pode se encontrar com o desenvolvimento sustentável.¹²³

O NEITEC- Núcleo de Estudos Industriais e Tecnológicos, da UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro estudou formas de medir a Economia Circular levando em consideração os níveis micro, meso e macro e a Curva Ambiental de Kuznets (CAK)¹²⁴ e entendeu que “[...] a economia circular é um modelo de produção e consumo que pretende mostrar a possibilidade de crescimento econômico com desenvolvimento sustentável e para isso propõe estratégias e planos em diversos níveis”.¹²⁵ Porém, para a implementação em larga escala é necessário que:

[...] toda a sociedade deve ser mobilizada, o que pode ser acelerado com as políticas públicas (direcionada pelo governo para sociedade, desde empresas e indústrias e consumidores finais) e normas voluntárias (direcionado diretamente a empresas e indústrias) devem ser criadas para maior mobilização.¹²⁶

Em outro estudo, analisou as políticas públicas circulares no contexto europeu e chinês, destacando que a Economia Circular “pode trazer grandes benefícios e oportunidades, desvinculando o crescimento econômico da degradação ambiental, aumentando a rentabilidade da empresa, a vantagem competitiva e criando novas oportunidades de emprego a nível local”, isto é, compreender, no mesmo plano de objetivos, medidas ambientais, pela redução da degradação, econômicas, pelo aumento das receitas das empresas e social, pela criação de novos negócios e distribuição de emprego e renda.¹²⁷

¹²³Ibidem, p. 54.

¹²⁴Sobre a Curva Ambiental de Kuznets (CAK), ou Curva de Kuznets Ambiental (CKA), é o refinamento da Curva de Kuznets com a introdução de conceitos ambientais, que serve para descrever a relação entre os ciclos de crescimento econômico e degradação ambiental, mostrando que a degradação ambiental tende a aumentar até que o crescimento econômico (renda per capita) alcançar determinado nível e, após alcançá-lo, tende a diminuir. (CARVALHO, Terciane Sabadini; ALMEIDA, Eduardo. **A hipótese da curva de Kuznets ambiental global: uma perspectiva econométrico-espacial**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-41612010000300004&script=sci_arttext#3a. Acesso em: 16 dez. 2019).

¹²⁵NEITEC – Núcleo de Estudos Industriais e Tecnológicos. **Como Medir a Economia Circular?** Disponível em: <https://neitec.com/blog/como-medir-a-economia-circular/>. Acesso em: 16 dez. 2019.

¹²⁶Idem.

¹²⁷NEITEC- Núcleo de Estudos Industriais e Tecnológicos. **Políticas Públicas Voltadas para a Economia Circular: Um Olhar sobre as Experiências na Europa e na China** Disponível em: <https://neitec.com/blog/politicas-publicas-voltadas-para-economia-circular-um-olhar-sobre-as-experiencias-na-europa-e-na-china/>. Acesso em: 16 dez. 2019.

Com visão diferente, Shulin Li analisa a Economia Circular não como um instrumento do desenvolvimento sustentável, mas como um modelo de crescimento econômico que visa proteger o meio ambiente, prevenir a poluição e visa também o desenvolvimento sustentável, ou seja, vê o desenvolvimento sustentável como um objetivo da Economia Circular, como se a circularidade possui-se o condão de alcançar o desenvolvimento sustentável. Li diz isso, pois acredita que a circularidade, além da utilização racional dos recursos naturais, altera a indústria, o urbano e a infraestrutura e os paradigmas tecnológicos e de bem-estar social.¹²⁸

Considera-se, no entanto, que a teoria que melhor potencializa a Economia Circular é a do escalonamento nos níveis micro, meso e macro, posto que auxilia tanto na visualização de áreas e ações prioritárias para a introdução da circularidade em cada um dos níveis, quanto facilita a análise de eficiência, com base nas métricas, das iniciativas circulares. Propiciando, ademais, a planificação da atuação e introdução da Economia Circular como instrumento do desenvolvimento sustentável.

Para perfectibilizar a união do Desenvolvimento Sustentável e da Economia Circular, portanto, é indispensável encontrar o ponto de equilíbrio, quer dizer, a simetria entre a circularidade e o tripé da sustentabilidade e condições para a Economia Circular atuar com eficiência em todos os níveis.

Porém, é inegável que no nível macro é onde a Economia Circular mais se aproxima do desenvolvimento sustentável, porquanto é fácil a aplicação de medidas que reduzem a degradação ambiental e a utilização de matérias – ganho ambiental –, dando valor aos produtos – ganho econômico – e potencial de geração de emprego e renda – ganho social –, sem que seja necessário grande destinação de recursos ou apoio de muitos agentes. Para isso, a abordagem circular precisa estar acompanhada de diretrizes governamentais que possibilitem o arcabouço necessário para a implantação da Economia Circular em larga escala e ser eficiente nos níveis meso e macro.

Encontrando o ponto de equilíbrio e levando a circularidade aos níveis meso e, principalmente, macro, fazendo com que, em seu seio, pense na aplicação de medidas com a uniformidade ecológica, econômica e social, potencializa a

128 LI, Shulin. **The research on quantitative evaluation of circular economy based on waste inputoutput analysis.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029612002496>. Acesso em: 16 dez. 2019. p. 66.

Economia Circular com instrumento mais viável para conduzir ao desenvolvimento sustentável.

Até o momento, conclui-se que a Economia Circular atende com mais precisão os anseios do desenvolvimento sustentável quando comparado com o modelo linear. Na mesma linha, há indícios de que a Economia Circular está integrada na noção de desenvolvimento sustentável e pode ser um importante instrumento de sua promoção.

Feita essa análise, a continuação é para responder o questionamento basilar do presente estudo, exposto na parte introdutória, e se dá a partir dos seguintes eixos: obrigatoriedade de promoção do desenvolvimento sustentável e encaixe da Economia Circular nesse contexto (a); casos estrangeiros unem Economia Circular e desenvolvimento sustentável e que podem servir como base para a criação de iniciativas circulares no Brasil (b) e iniciativas brasileiras que já utilizam a Economia Circular ou com espaço para a implantação da circularidade enquanto inexistente legislação específica sobre a matéria (c).

3 DIREITO AMBIENTAL, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA CIRCULAR

Concretizada a contextualização da temática da Economia Circular e distinguindo o desenvolvimento sustentável, quando da análise pela ótica linear e circular, propõe-se com o presente capítulo, inicialmente, aprofundar a análise do desenvolvimento sustentável, quanto ao seu surgimento, características e ambições, para, a partir disso, verificar o quão integrado está à Economia Circular na noção de desenvolvimento sustentável, podendo constituir um instrumento de sua promoção.

Efetuada esta análise, passa-se à verificação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, contidos na Agenda 2030 das Nações Unidas, que mais se assemelham à Economia Circular e como o Brasil está inserido nesse contexto de dever de cumprimento das metas. Além disso, dá-se a reflexão sobre a atuação da Economia Circular na implementação e realização dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Em sequência, são buscados exemplos estrangeiros que evidenciem a relação desenvolvimento sustentável e Economia Circular. O intuito aqui é buscar as bases para uma possível entrada do Brasil no plano da Economia Circular. Por fim, são destacadas algumas iniciativas e possibilidades de incentivar a aplicação da Economia Circular no Brasil enquanto inexistente legislação específica sobre a matéria.

3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E EQUILÍBRIO AMBIENTAL, ECONÔMICO E SOCIAL

O início do debate sobre desenvolver sustentavelmente se deu com os movimentos ambientais da década de 60, sobretudo após o lançamento da obra de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa*, de 1962, o que levou ao aumento da preocupação sobre a temática no âmbito político e econômico internacional e estabeleceu as bases de discussão na Conferência de Estocolmo em 1972.

A ECO-72, como ficou conhecida a Conferência, destoou da ideia de crescimento sem freio e acresceu ao debate critérios ambientais, da mesma forma, ocorreu o desencontro entre os entendimentos das Nações Unidas, que prezavam a conciliação entre crescimento econômico e sustentabilidade ambiental e do entendimento do Clube de Roma, que, em 1972, publicou o Relatório “Os Limites do

Crescimento”, vindo o crescimento econômico colidindo com a ideia de sustentabilidade ecológica.¹²⁹

José Aroudo Mota *et al.*, destacam que o Relatório foi pioneiro ao analisar em forma de sistema a economia, política e ecologia, e a enfoque foi unir tais itens para mudar o paradigma de crescimento, haja vista que a sociedade industrial e suas ações, segundo o Relatório, ocasionaram transbordamento dos limites ecológicos e ausência de medidas para reverter o excesso de consumo de recursos naturais, agravadas pelo crescimento populacional, industrialização, poluição, necessidade alimentar, fariam com que os limites de crescimento atingissem a máxima no prazo de dois ou três séculos.¹³⁰

O debate acerca do crescimento econômico e seus impactos ambientais evoluíram ao ponto de culminar na criação do Relatório Nosso Futuro Comum ou Relatório Bruntland, de 1987, desenvolvido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas. O Relatório expôs um conceito de desenvolvimento sustentável, que é “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.¹³¹

Aliás, suscitou o Relatório uma reflexão sobre como se daria o fato de buscar o desenvolvimento sustentável e disse que se desenvolver sustentavelmente é:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas.¹³²

Ou seja, o pensamento sobre o desenvolvimento sustentável traduz a necessidade de manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, com uso racional e harmônico dos recursos naturais, para que tanto as presentes quanto as próximas gerações possam usufruir destes recursos.

129 BOSSELMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015, p. 45.

130 MOTA, Jose Aroudo. GAZON, Jefferson Lorencini. REGANHA, José Maria. SILVEIRA, Marcelo Teixeira da. GÓES, Geraldo Sandoval. **Trajatória da Governança Ambiental**. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5523>. Acesso em: 08 jan. 2020. p. 12.

131 COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988, p. 43.

132 *Ibidem*, p. 49.

Eduardo Coral Viegas, em sua análise, dispõe que o desenvolvimento sustentável – também o chama de ecodesenvolvimento – tem como objetivo “[...] conciliar desenvolvimento (econômico), preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida”, em continuação, relaciona o desenvolvimento econômico tradicional com a insustentabilidade ambiental, além de que os passivos deixados pelo embate entre economia e meio ambiente “[...] são problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados e são interdependentes”.¹³³

Essa ideia supõe, em primeiro lugar, a incompatibilidade do modelo econômico atual aos anseios ambientais e, em segundo lugar, o combate aos passivos deixados pela atividade econômica tradicional merece ser combatido sistematicamente. Quer dizer, a mudança para o desenvolvimento sustentável requer a reinvenção do modelo econômico contemporâneo. Isso porque, como visto, o modelo linear de produção e consumo, que guiou o progresso econômico e social e teve origem na Primeira Revolução Industrial, não comporta o tempo necessário para a renovação da natureza e os estoques de recursos naturais.

Sachs volta aos três pilares da sustentabilidade, afirmando que o desenvolvimento sustentável, quando genuíno “[...] requer soluções que atendam a três frentes: que sejam sensíveis ao social, ambientalmente prudentes e economicamente viáveis”.¹³⁴

No tocante aos pilares da sustentabilidade – econômico, social e ambiental – Kiss e Shelton, ao analisarem o Relatório Nosso Futuro Comum, destacam alguns objetivos do desenvolvimento sustentável, representados por uma tentativa de retomar o crescimento econômico com outro viés no sentido qualitativo (a); prezar pelas necessidades sociais de emprego, alimento, energia, água e saneamento (b); crescer demograficamente de forma harmônica (c); otimizar o uso de recursos básicos (d); nortear a tecnologia e a gestão de riscos para o rumo da sustentabilidade (e) e equilibrar a tomada de decisões entre o ambiente e a economia (f).¹³⁵

133 VIEGAS, Eduardo Coral. **Gestão da Água e Princípios Ambientais**. Caxias do Sul: Educus. 2ª Edição. 2012, p. 128.

134 SACHS, Ignacy. **Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o âmbito da política**. In: ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M.; ABRAMOVAY, R. (orgs.). *Razões e ficções do desenvolvimento*. São Paulo, Editora da Unesp/Edusp, 2001. p. 159.

135 KISS, Alexandre. SHELTON, Dinah. **Guide to international environmental law**. Leiden/Boston: Martinus Hijhoff Publishers, 2007, p. 97.

Por outro lado, o equilíbrio entre os pilares do desenvolvimento sustentável não foi concretizado ainda, pois, os quadros sociais e ambientais destoam da velocidade com a qual o quadro econômico caminha. É nesse sentido o entendimento de Ingo Wolfgang Sarlet e Tiago Fensterseifer, quando comparados os três pilares desde o Relatório Nosso Futuro Comum:

[...] tanto a degradação do ambiente quanto a desigualdade social foram agravadas. O enfrentamento dos problemas ambientais e a opção por um desenvolvimento sustentável passam, portanto, necessariamente, pela correção do quadro alarmante de desigualdade social e da falta de acesso de parte expressiva da população aos seus direitos sociais básicos, o que, importa referir, também é causa agravante da degradação ambiental.¹³⁶

Esse ponto de vista é compartilhado também por Agostinho Oli Koppe Pereira e Cleide Calgaro, enfatizando o termo “progresso”, que na visão dos autores significa “[...] tecnologias, máquinas, ciência, dinheiro, poder, indústrias, cidades e, muitas outras coisas mais que podemos ou conseguimos imaginar”, visto que, foi através dele que o desenvolvimento econômico ocasionou pontos positivos, como aumento da qualidade de vida, por outro lado, “[...] é gerador de miséria e de degradações ambientais. O progresso tem seu preço, como tudo na vida, pois na forma como vem sendo explorado está destruindo o meio ambiente, enfim está destruindo o planeta Terra e a Natureza.”¹³⁷

Continuando nas divergências do conceito de desenvolvimento sustentável, Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela, aponta a existência de uma contradição no conceito, dado que abarca conjuntamente o ideal de continuação do desenvolvimento, permitindo aumento da poluição, por exemplo, e a preservação ambiental, que não permite a poluição.¹³⁸

A simples racionalização de utilização dos recursos, o mero redimensionamento de escala do tamanho do crescimento, numa dinâmica de crescimento industrial ainda linear, que conserve na essência o modelo

136 SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Princípios do Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 128-129.

137 PEREIRA, Agostinho Oli Koppe. CALGARO, Cleide. Desenvolvimento sustentável e o consumocentrismo: o paradoxo da modernidade. p. 34. In: PEREIRA, Agostinho Oli Koppe. CALGARO, Cleide. PEREIRA, Henrique Mioranza Koppe. **O consumo na sociedade moderna: consequências jurídicas e ambientais**. Caxias do Sul, RS: Educus, 2016. E-book.

138 VILELA, Rodolfo Andrade de Gouveia. IGUTI, Aparecida Mari. FIGUEIREDO, Paulo Jorge. FARIA, Marco Antônio Sperl de. **Saúde Ambiental e o Desenvolvimento (In) Sustentável**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8419659-Saude-ambiental-e-o-desenvolvimento-in-sustentavel.html>. Acesso em: 15 jan. 2020. p. 70.

vigente, seria uma sustentabilidade conservadora, que implica a continuidade do atual modelo.¹³⁹

Com visão diferente, Herman Daly faz o seguinte questionamento: “Exatamente, o que é que se supõe sustentar no desenvolvimento ‘sustentável’?”, tendo em vista a dificuldade de conciliar a manutenção dos estoques naturais de forma duradoura. Assim, responde seu questionamento em duas correntes, por meio da utilidade, com viés advindo da economia, e por *throughput*, ou taxa de transferência:

Primeiro, a utilidade deveria ser sustentada; ou seja, a utilidade das gerações futuras tem que ser não declinante. O futuro deveria ser pelo menos tão bom quanto o presente no que toca a sua utilidade ou felicidade, tal como experimentada pelos indivíduos. Utilidade, aqui, diz respeito à utilidade média per capita dos membros de uma geração. Em segundo lugar, o transumo (*throughput*) físico deveria ser sustentado, isto é, o fluxo entrópico físico das fontes de recursos da natureza através da economia e de volta aos sumidouros da natureza, tem que ser não-declinante. Mais precisamente, a capacidade do ecossistema de sustentar esse fluxo não deve ser reduzida. O capital natural tem que ser mantido intacto. Assim, o futuro terá que ser pelo menos tão bom quanto o presente em termos de seu acesso aos recursos biofísicos supridos pelo ecossistema. Transumo aqui refere-se ao fluxo total de *throughput* para a comunidade ao longo de algum período de tempo (i.e., o produto do transumo per capita pela população).¹⁴⁰

Igualmente, Daly tem preferência pela segunda vertente, uma vez que na utilidade não há forma de mensuração, sendo difícil medir sua eficácia para as gerações futuras, diferentemente da vertente *throughput*, que é muito mais mensurável, eis que os impactos das ações presentes podem ter suas consequências imaginadas num cenário futuro.

Do apanhado dos conceitos e preocupações dos autores, que foram expostos até o momento, entende-se que o questionamento comum é: Quando estamos em desenvolvimento sustentável?

Nesse sentido, remete-se a outro questionamento, feito por Mark Mawhinney: “Desenvolvimento sustentável é um conceito que define um ponto de partida, um processo ou um ponto final?”¹⁴¹

¹³⁹Ibidem, p. 72.

¹⁴⁰DALY, Herman. **Desenvolvimento Sustentável: Definições, Princípios, Políticas**. Disponível em: <https://fundaj.emnuvens.com.br/CAD/article/view/1297/1017>. Acesso em: 08 jan. 2020. p. 171.

¹⁴¹MAWHINNEY, Mark. **Desenvolvimento Sustentável**. Uma introdução ao debate ecológico. Trad. Cláudio Queiroz. São Paulo: Ed. Loyola, 2005. p. 10.

Resumidamente, Mawhinney responde que, se for um ponto de partida, considera-se o desenvolvimento sustentável uma missão e para tanto precisa de uma agenda comum, porquanto toda vez que alguém buscar o desenvolvimento sustentável, deverá fazer por meio de um conjunto de prioridades fundamentais – o autor até mesmo menciona princípios universais – que são “[...] importância da visão de longo prazo, a concordância em um tipo de equilíbrio entre as necessidades, econômicas, sociais e ambientais, e a inclusão da qualidade de vida e do combate à pobreza [...]”, ou seja, toda a prática em prol do desenvolvimento sustentável deve compreender este rol de prioridades.¹⁴² Por outro lado, o desenvolvimento sustentável pode ser considerado um processo, mas para isso precisa ter um conceito universal, com bases sólidas. Isto é, um passo a passo, mesmo que não relacionados inicialmente, precisam ter como objetivo a busca pelo equilíbrio econômico, social e ambiental.¹⁴³ Em contrapartida, se considerado um ponto final, a maior dificuldade é definir objetivos comuns, compreendendo, também, pontos de partida e processos claros.¹⁴⁴

Entende-se, dessa maneira, que o viés que mais se encaixa aqui é o do “ponto de partida”, pois exprime mais claramente o conceito contido no Relatório Brundtland, também adotado como referencial de linguagem, porque nessa teoria há a importância de uma agenda comum, ou seja, a adoção de um instrumento que pode ser o propagador do desenvolvimento sustentável, e este instrumento, pode ser a Economia Circular.

Assim sendo, para que ocorra o desenvolvimento sustentável, é imprescindível o equilíbrio entre os seus pilares, para que não ocorra a sobreposição de algum pilar e ocasione distorções no crescimento, como aumento da desigualdade social e concentração de renda, por exemplo.

3.2 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO PLANO CONSTITUCIONAL E OS ALICERCES PARA A INSERÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL

Na Constituição Federal de 1988, a proteção do meio ambiente é tratada em diversos artigos, como no 5º, LXXIII, dando legitimidade para qualquer cidadão propor ação popular em defesa do meio ambiente, dentre outras possibilidades (a);

142Ibidem, p. 19.

143Ibidem, p. 21-22.

144Ibidem, p. 33-34.

23, VI e VII, que diz respeito sobre a competência comum, União, Estados e Municípios, para proteger o meio ambiente, combater a poluição, preservar as florestas, fauna e flora (b); 24, VI e VIII, sobre competência concorrente entre a União, Estados e Município para legislar sobre florestas, conservação da natureza, defesa dos recursos naturais, responsabilidade por danos ao meio ambiente, etc. (c); 129, III, que atribui ao Ministério Público a função institucional de promover inquérito civil e ação civil pública para a proteção do meio ambiente e outros interesses (d); 174, § 3º, sobre o favorecimento de organizações garimpeiras em cooperativas, considerando a proteção ambiental e a condição econômico-social dos garimpeiros (e) e o 186 II, que versa sobre o cumprimento da função social da propriedade rural, necessitando cumprir, entre outros requisitos, a utilização adequada dos recursos naturais e preservar o meio ambiente (f). Porém, deixa-se de fora, por ora, os dois artigos mais relevantes para o trabalho que são os artigos 170 e 225 da Constituição Federal.

O meio ambiente é exposto no artigo 170, VI da CF/88, que se ocupa com a ordem econômica, constando que “A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios [...]” e o VI menciona que “[...] defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação”, ou seja, à primeira vista, coloca-se o meio ambiente como um limitador à economia.

No entanto, a amplitude de interpretação dos artigos da CF/88 conflitua com os deveres estatais, como o de proteção ambiental, uma vez que, como apontado por Wilson Antônio Steinmetz e Renan Zenatto Tronco:

A Constituição Federal disciplina a ordem econômica e financeira. Aqui, são relevantes os princípios da atividade econômica (art. 170). Muitos são princípios que tendem, em uma economia de mercado, ao conflito entre si quando de sua realização ou aplicação. Para exemplificar, se de um lado, há os princípios da propriedade privada (art. 170, II), da redução das desigualdades regionais e sociais (art. 170, VII) e da busca do pleno emprego (art. 170, VIII), de outro, há o princípio da defesa do meio ambiente (art. 170, VI). Assim, requeira-se um esforço de convergência nas relações socioeconômicas entre princípios potencialmente conflitantes. A convergência deve pautar a formulação de programas governamentais, parcerias público-privadas e iniciativas do setor privado. Sem essa convergência prática, não é possível viabilizar o desenvolvimento sustentável. A reestruturação e diversificação da matriz energética brasileira é seguramente um âmbito de grande potencial para a promoção do

desenvolvimento sustentável, visto que seus impactos econômicos, sociais, ambientais interessam a todos.¹⁴⁵

O conflito dá-se, pois, de um lado, está a livre iniciativa econômica e, do outro lado, tem-se o dever de proteger o meio ambiente, incumbindo ao Estado o dever de buscar uma alternativa que concilie a economia e o meio ambiente. Considera-se, pois, à vista da legislação brasileira, que há a obrigação de promover o desenvolvimento sustentável e o Estado deverá propiciar condições favoráveis para tanto. Pode, pelo conteúdo desse artigo, optar o Estado por um modelo econômico que ponha em equilíbrio a livre iniciativa – economia – e a proteção ambiental, como a Economia Circular.

Notadamente, o artigo 225 é aquele que concede status de direito fundamental à proteção e defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado, com o seguinte conteúdo:

Art. 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.¹⁴⁶

Trata-se da introdução do conceito do desenvolvimento sustentável na matriz constitucional, com a incumbência do Estado em garantir que as futuras gerações desfrutem de um meio ambiente com a mesma qualidade, ou melhor, do contemporâneo. Para que isso ocorra, ressalta-se o conteúdo do inciso V do parágrafo 1º, que dá ao Poder Público a missão de “[...] controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”. À vista disso, se o Poder Público pode inserir restrições ao sistema produtivo em prol do meio ambiente, porque não o fazer com a substituição das práticas lesivas ao meio ambiente pela Economia Circular?

145 STEINMETZ, W.; TRONCO, R. Z. . Diversificação da matriz energética e convergência entre princípios da atividade econômica e desenvolvimento sustentável: o caso da usina solar do Município de Juazeiro. In: GONÇALVES, Everton das Neves. (Org.). **Direito econômico e da energia**. 1ed. Florianópolis: Conpedi, 2015, v. 1, p. 64-79. Disponível em: <http://conpedi.daniloir.info/publicacoes/66fsl345/p269zlkbgVKe6688A781Uerz.pdf>. Acesso em. 15 jan. 2020. p. 65-66

146 BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 jan. 2020.

Dentre as possibilidades que o Estado pode fazer uso, elencam-se aquelas previstas no artigo 174 da Constituição Federal de 1988, que dizem respeito a atuação estatal indireta. O referido artigo, estabelece que “Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado”.¹⁴⁷

Pelo conteúdo deste artigo, entende-se que o Estado, na seara econômica, respeitando os princípios do artigo 170 da Constituição Federal de 1988, possui o poder de criação de norma infraconstitucional sobre a atividade econômica, inclusive para a proteção do meio ambiente e outras medidas de cunho social.

Contudo, o Estado não pode intervir excessivamente na atividade econômica, pelo fato de que a livre concorrência – inciso IV do artigo 170 da Carta Magna – seria comprometida, levando, até mesmo, a desequilíbrios no mercado.

O Estado deve, logo, observar quais as deficiências encontradas no mercado, agindo, então, para cessá-las, com o intuito de garantir a normalidade da concorrência. Como exemplos, podem ser citadas deficiências com base na desigualdade social e elevada degradação ambiental. Ou seja, a intervenção estatal se dá em problemas que afetam a coletividade e que podem impactar negativamente na atividade econômica. Sobre a intervenção estatal, Marçal Justen Filho assim discorre:

[...] um conjunto ordenado de políticas públicas busca a realização de valores econômicos e não econômicos reputados como essenciais para determinados grupos ou para a coletividade em seu conjunto. Essas políticas envolvem a adoção de medidas de cunho legislativo e de natureza administrativa, destinadas a incentivar práticas privadas desejáveis e a reprimir tendências individuais e coletivas incompatíveis com a realização dos valores prezados.¹⁴⁸

Sobre a temática, Leonardo Figueiredo, expõe que o “...Estado atua monitorando a exploração das atividades geradoras de riquezas pelos particulares, intervindo quando se fizer necessário para normatizar, regular e corrigir as falhas de seu mercado interno, em prol do bem comum e do interesse coletivo”.¹⁴⁹

147Ibidem.

148 FILHO, Marçal Justen. **O Direito das Agências Reguladoras Independentes**. São Paulo: Dialética, 2002. p. 40.

149 FIGUEIREDO, Leonardo Vizeu. **Lições de Direito Econômico**. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Forense. 2014 p. 130. *E-book*.

E, sobre os motivos que ensejam a atuação estatal, a existência de uma externalidade negativa é fator que pode provocar o agir do Estado, que, dentro de sua função de criador de norma infraconstitucional, pode se utilizar da Economia Circular para combater danos provocados sobre terceiros. Por externalidade, na concepção de Figueiredo, tem o seguinte conceito:

[...] Externalidades: fatores produzidos pelos agentes que operam no mercado, na consecução de suas atividades, cujos efeitos se fazem presentes sobre terceiros não participantes do respectivo ciclo econômico (produção, circulação e consumo), indo além do respectivo nicho, tendo forte impacto no meio social. Ex.: poluição. [...] ¹⁵⁰

Ou seja, na existência de uma externalidade negativa, como a poluição, degradação excessiva do meio ambiente ou atividade com capacidade de esgotar os estoques de recursos naturais, faz com que seja necessário o Estado atuar para cessar o dano e restaurar padrões anteriores, se possível.

Para tanto, o Estado dispõe das funções de fiscalizar, incentivar e planejar temáticas que dizem respeito à ordem econômica nacional, sendo indispensável quando se tratar do setor público, mas, referente ao setor privado, a atuação se dá de forma sugestiva, vide a sujeição deste setor aos princípios do artigo 170 da Carta Magna.

O Estado, então, valendo de suas Agências Reguladoras, pode atuar por meio de “a) atos normativos, gerais e abstratos, porém de caráter setorial, para supervisão e regulamentação da atividade econômica”; “b) mediação entre os interesses dos setores públicos e privados, através de instrumentos jurídicos transacionais de composição extrajudicial de conflitos”; “c) exercício de poder de polícia (fiscalização) sobre a atividade econômica [...]” ou “d) fomento, estímulo e promoção a determinadas atividades, a fim de se alcançar os objetivos políticos estabelecidos pelo Poder Público”. ¹⁵¹

Passando para as funções estatais, como fiscalizador, na visão de Figueiredo, o Estado pode vigiar a atividade empresarial e empreendedora para ver o cumprimento dos princípios que norteiam a ordem econômica e, para tanto, pode fazer uso de:

¹⁵⁰Ibidem, p. 134-135.

¹⁵¹Ibidem, p. 137.

[...] mera observação, passando-se pela censura, podendo, nos casos mais extremos, chegar à interdição e ao encerramento da atividade, quando se fizer necessário para defesa do interesse coletivo envolvido, dentro dos limites legais, previamente estabelecidos para tanto.¹⁵²

No papel de incentivador, dentro dos limites legais, pode o Estado auxiliar a atividade econômica com “o fomento, a implementação ou o desenvolvimento de determinadas atividades econômicas, a serem exploradas pelo particular”, ou seja, o estado incentiva a atividade desenvolvida pela iniciativa privada “...conduzindo-se para o cumprimento dos interesses públicos e coletivos estabelecidos para tanto.”¹⁵³

Por fim, no que se refere a possibilidade de planejamento por parte da Administração Pública, é feita com base em “...políticas públicas estabelecidas pelo legislador, seja constituinte, seja infraconstitucional”, visando o cumprimento de “objetivos econômicos e sociais, dentro de período prefixado de tempo.”¹⁵⁴

Considerando o dever estatal de defesa do meio ambiente e garantidor do funcionamento regular da atividade econômica, aliado ao seu poder normativo e regulador, pode o Estado, tanto como fiscalizador, quanto incentivador ou planejador, conduzir a guinada à Economia Circular, como, por exemplo, por meio de políticas públicas circulares.

No que diz respeito a responsabilidade das Indústrias na promoção do desenvolvimento sustentável, embora não esteja expressa na Constituição Federal de 1988, toda a atividade econômica deve ter por finalidade assegurar a existência digna das pessoas, a proteção ambiental e fatores sociais, como a redução da desigualdade, vide artigo 170 da Carta Magna. Mesmo que a Constituição reverencie a livre iniciativa, não há liberdade absoluta, pois o meio ambiente, dentre outros fatores, devem ser seguidos pela atividade econômica.

Aliás, o mesmo artigo, além da proteção ambiental, também tem por previsão a “III - função social da propriedade”; “VII - redução das desigualdades regionais e sociais” e a “VIII - busca do pleno emprego”, ou seja, princípios essenciais para satisfazer os três eixos do desenvolvimento sustentável, harmonizando a relação entre a economia, o social e o ambiental.

A função deste artigo é promover o desenvolvimento igualitário em todo o território nacional. Mesmo que o parágrafo único do Artigo 170 diga que “É

152Ibidem, p. 142.

153Idem.

154Idem.

assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei”, os princípios elencados neste artigo obrigam o meio industrial a desenvolver sua atividade sem a degradação excessiva do meio ambiente ou com potencial de prejudicar a coletividade; assevera a responsabilidade da atividade econômica – indústria – em assegurar a existência digna a todos os cidadãos; a busca do pleno emprego e geração de renda e a diminuição da desigualdade. Disso tudo, vislumbra-se o papel da indústria em buscar a sustentabilidade, quer seja econômica, social e ambiental, não restringindo seu foco ao lucro.

Outrossim, por força do artigo 225 da Carta Magna, ao afirmar que “. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida...”,¹⁵⁵ recaí às indústrias, também, a necessidade de manter sua atividade produtiva de modo a não prejudicar o meio ambiente e a coletividade.

À vista dos artigos 170 e 225 da Constituição Federal, portanto, incide às indústrias o dever de promoção do desenvolvimento sustentável, com a busca de alternativas que conciliam a produção de forma não degradadora ao meio ambiente e não prejudicial à coletividade. Por conseguinte, ao cumprir a obrigação de desenvolvimento sustentável, norteando a produção em prol da sustentabilidade, abarca – ou pode abarcar –, ideias ligadas à Economia Circular, ou seja, ao adotar a sustentabilidade, adota-se – ou pode adotar–, também, a circularidade.

Ao conciliar economia e meio ambiente, alterando o viés da atividade econômica para o sentido da sustentabilidade, a Economia Circular pode ser a alternativa que garanta que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado às presentes e futuras gerações seja atendido, bem como suprime o uso de técnicas, métodos e substâncias lesivas ao meio ambiente, contemplando, assim, as condições dos artigos 170 e 225 da Constituição Federal de 1988. Em vista disso, e da obrigação de defesa e preservação por parte do Estado, pode gerar a obrigação, mesmo que indireta, de promoção da Economia Circular e o ponto de partida para reconhecer a circularidade como um instrumento do desenvolvimento sustentável, juridicamente vinculante.

Assim, pode-se inferir que é explícito o dever do Estado em buscar o desenvolvimento sustentável, bem como as indústrias também possuem essa

¹⁵⁵Ibidem.

obrigação, mesmo que seja de forma indireta. A Economia Circular pode ser um instrumento para que as obrigações constitucionais, pois contempla todos os princípios e requisitos dos artigos 170 e 225 da Constituição Federal de 1988. Aliás, podem ser estes artigos os alicerces para a entrada da Economia Circular no âmbito jurídico-normativo brasileiro.

3.2.1 Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a contribuição da Economia Circular

De criação das Nações Unidas, a Agenda 2030 constitui-se, como dito em seu preâmbulo, em “[...] um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade” assim como reconhece que “[...] a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema, é o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável”.¹⁵⁶

A agenda possui 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas para concretizar os objetivos e, pelo viés global, foram construídas para aplicação universal, abrangendo diferentes níveis de desenvolvimento nacional e características políticas e prioridades locais. Alguns objetivos e metas são relacionados à Economia Circular e estes serão destacados a seguir.

O primeiro objetivo que se relaciona à Economia Circular é o “Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”, mais precisamente nas metas 6.3 e 6.4, que estabelecem melhorias na qualidade da água, tanto na redução do uso – eficiência – e poluição quanto no seu despejo e na reciclagem e reutilização de água. Nesses pontos, a Economia circular pode atuar, por exemplo, na reorganização de empresas e formação de parques industriais ecológicos na redução do desperdício, como também no aumento da eficiência das máquinas, pela ecoeficiência, reduzindo a necessidade de água no processo produtivo.¹⁵⁷

156 NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

157 6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.

No “Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos”, são citadas as metas 8.2, 8.3 e 8.4:

8.2 Atingir níveis mais elevados de produtividade das economias por meio da diversificação, modernização tecnológica e inovação, inclusive por meio de um foco em setores de alto valor agregado e dos setores intensivos em mão de obra

8.3 Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros

8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança

Essas metas comungam dos objetivos da Economia Circular. A busca por inovações tecnológicas – novos negócios – para gerar emprego e renda por meio de práticas mais eficientes em relação ao consumo de recursos naturais é pauta de luta da Economia Circular, portanto, em qualquer iniciativa com base na circularidade, o Objetivo 8 e suas metas – 8.2, 8.3 e 8.4 – estão englobados.

De forma análoga, o “Objetivo 9” pretende “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”. As metas 9.2 e 9.4 tem por finalidade aumentar a participação da indústria na geração de emprego e no PIB e tornar as indústrias mais sustentáveis, isso é, eficiente no uso de recursos e com emprego de tecnologias e processos ambientalmente satisfatórios, respectivamente. Em relação à meta 9.4, não há dúvidas sobre a aplicação da circularidade, eis que remete não apenas à Economia Circular, mas a todas escolas de pensamento e a 9.2. Se a Economia Circular for implantada em larga escala, as oportunidades de negócios auxiliarão no aumento de emprego e renda e no PIB.¹⁵⁸

Ibidem

1589.2 Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos

9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades

As metas relacionadas ao “Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, são uma mescla do papel do Estado e das indústrias na conservação dos estoques de recursos naturais. O apoio estatal com a criação de planos e estratégias – políticas públicas – voltados ao uso eficiente de recursos naturais e as indústrias assumindo o protagonismo da inserção de técnicas e processos sustentáveis desde a retirada de matérias-primas, produção, consumo, até a reinserção de produtos e matérias no ciclo produtivo, faz com que a Economia Circular torne menos penoso o cumprimento das metas citadas abaixo:

12.1 Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento

12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais

12.3 Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita

12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente

12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso

12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios

12.7 Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais

Por fim, outro objetivo que merece destaque é o “Objetivo 15”, “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”. Suas metas não estão ligadas diretamente a iniciativa circular, mas são efeitos/consequências da adoção da Economia Circular em escala global, porque ao tornar o mundo mais circular, a degradação do meio ambiente, em todos os aspectos, é diminuída. Ao evitar o crescimento do uso de

recursos naturais, cessa-se a degradação de áreas virgens e diminui a degradação de áreas de captação de recursos.¹⁵⁹

Os deveres estatais estão implícitos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. As metas apenas podem ser cumpridas, mormente aquelas analisadas anteriormente, se ocorrer a criação e melhoramento de políticas públicas sobre a redução da degradação ambiental e uso eficiente de recursos naturais, para que possibilitem um cenário para as indústrias desenvolverem iniciativas do mesmo cunho. Só com a sinergia entre o Estado, em todos os níveis, e as indústrias é que se torna possível o desenvolvimento sustentável, isso é bem claro nos itens “66 e 67”:

66. Ressaltamos que, para todos os países, as políticas públicas e a mobilização e uso eficaz dos recursos domésticos, sob o princípio da apropriação nacional, são fundamentais para a nossa busca comum do desenvolvimento sustentável, incluindo o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Reconhecemos que os recursos internos são gerados sobretudo pelo crescimento econômico, apoiado por um ambiente propício em todos os níveis.

67. A atividade empresarial privada, o investimento e a inovação são os principais impulsionadores da produtividade, do crescimento econômico inclusivo e da criação de emprego. Reconhecemos a diversidade do setor privado, que vai desde as microempresas e cooperativas às multinacionais. Convocamos todas as empresas a aplicar sua criatividade e inovação na resolução dos desafios do desenvolvimento sustentável. Vamos promover um setor empresarial dinâmico e funcional, ao mesmo tempo em que protegemos os direitos trabalhistas e as normas ambientais e sanitárias em conformidade com as normas e acordos internacionais relevantes e outras iniciativas em curso a este respeito, tais como os Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos e as normas de trabalho da OIT, a

159 15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais. 15.2 Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente. 15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo. 15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável. 15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas. 15.6 Garantir uma repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos e promover o acesso adequado aos recursos genéticos. 15.7 Tomar medidas urgentes para acabar com a caça ilegal e o tráfico de espécies da flora e fauna protegidas e abordar tanto a demanda quanto a oferta de produtos ilegais da vida selvagem. 15.8 Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias. 15.9 Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas

Convenção sobre os Direitos da Criança e os acordos-chave ambientais multilaterais, para as partes nesses acordos.¹⁶⁰

Em complementação, o item 78, sobre “Nível nacional”, as Nações Unidas encorajam “[...] todos os Estados-membros a desenvolver logo que possível respostas nacionais ambiciosas para a aplicação global da presente Agenda”, de forma como “[...] podem apoiar a transição para os ODS e construir sobre os instrumentos de planejamento existentes, tais como as estratégias de desenvolvimento nacional e de desenvolvimento sustentável, conforme o caso”.¹⁶¹

À vista disso, porque não adotar a Economia Circular como instrumento para o desenvolvimento sustentável, considerando que este se mostra o modelo mais propício para o cumprimento dos objetivos e das metas da Agenda 2030?

3.3 INICIATIVAS ESTATAIS SOBRE ECONOMIA CIRCULAR NA UNIÃO EUROPEIA E NA CHINA

De Groene Zaak estuda a Economia Circular sob o prisma do dever estatal na sua promoção e quais os instrumentos – políticas públicas – podem ser adotados para acelerar a transição para a circularidade. Em sua análise, as ações mais adotadas são “Medidas fiscais”, “Leis e Regulamentos”, “Parcerias”, “Procuração pública” e “Subsídios”.¹⁶²

Economia Circular é uma teoria com capacidade de causar efeitos práticos significativos. Porém, considerando que apenas 9% da economia mundial é circular,¹⁶³ é imprescindível a colaboração de maior número de agentes – países, associações, empresas, etc. – para a aplicação da Economia Circular de forma sistêmica.

Como o objetivo do presente trabalho não é fazer a comparação entre o aparato legal brasileiro e o europeu e/ou chinês, mas sim buscar bases estrangeiras que evidenciam o papel estatal e empresarial na promoção da Economia Circular, a sistematização dos planos, projetos, leis, é feita de acordo com critérios de relevância do projeto em face ao seu pioneirismo e abrangência de conteúdo,

160Idem.

161Idem.

162DE GROENE ZAAK. **Governments going circular: global scan best practices**. Disponível em: <http://www.govsgocircular.com/>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

163CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2019**. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/>. Acesso em: 07 jan. 2020.

compreendendo também base de dados anteriores e posteriores aos projetos nos quesitos econômicos, sociais e ambientais.

Por isso, serão analisados o “Plano para a Economia Circular”, da União Europeia e a “Lei de Promoção da Economia Circular da República Popular da China”, ainda mais considerando que essas duas iniciativas são fontes para medidas tomadas por diversos países ao redor do mundo.

3.3.1 A Economia Circular na União Europeia

A União Europeia possui vasto aparato legal sobre a temática Economia Circular, tanto da própria Economia Circular como de alguma escola de pensamento ou termos relacionados, como o Ecodesign, por exemplo. Também, além de planos e diretivas que dão as bases sobre circularidade a todos os integrantes da União Europeia, vários dos países-membros possuem legislação específica, analisando mais sucintamente as formas de aplicação da Economia Circular.

Dessa forma, sistematiza-se de início, os dois planos de maior relevância na União Europeia, o Plano de Ação para a Economia Circular, de 2015 e o Novo Plano de Ação para a Economia Circular, de 2020, para depois abordar, resumidamente, planos específicos na Holanda, em Portugal e na Espanha.

3.3.1.1 Plano para a Economia Circular

O primeiro Plano para a Economia Circular projetado pela União Europeia, de 2015, teve como objetivos o aumento da competitividade, crescimento econômico sustentável, e criação de emprego e renda, por meio de medidas que prometem o fechamento do ciclo de vida dos produtos e matérias.

Logo na parte inicial do documento “Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões” sobre “Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular”, deixa-se claro a semelhança entre os possíveis objetivos do Plano, que são “desenvolver uma economia sustentável, hipocarbónica, eficiente em termos de recursos e competitiva” e os objetivos do desenvolvimento sustentável, bem como sobre possíveis resultados:

A economia circular impulsionará a competitividade da UE ao proteger as empresas contra a escassez dos recursos e a volatilidade dos preços, ajudando a criar novas oportunidades empresariais e formas inovadoras e mais eficientes de produzir e consumir. Criará emprego local a todos os níveis de competências, bem como oportunidades para integração e coesão social. Ao mesmo tempo, poupará energia e ajudará a evitar os danos irreversíveis causados pela utilização de recursos a um ritmo que excede a capacidade da Terra para os renovar, em termos de clima, biodiversidade e poluição do ar, do solo e da água.¹⁶⁴

Para que seja possível o alcance dos objetivos propostos, o Plano dá ênfase aos “motores” da circularidade, que são as empresas e os consumidores, sem esquecer, no entanto, que é necessária a sinergia com as autoridades locais, regionais, nacionais e da própria União Europeia. Da parte estatal de nível local, regional e nacional, a responsabilidade é fornecer um cenário favorável às ações circulares por meio de legislação e ações da União Europeia, com eliminação de obstáculos, acrescentando investimentos em ações circulares.

As ações ou medidas circulares mencionadas no decorrer do Plano, possuem o intuito de estimular atividades sustentáveis de setores importantes da economia para favorecer novas oportunidades de negócios e, com isso, criar vagas de emprego e crescimento econômico. Em sentido amplo, as medidas incluem:

[...] compromissos amplos em relação à conceção ecológica, o desenvolvimento de abordagens estratégicas sobre plásticos e produtos químicos, uma importante iniciativa para financiar projetos inovadores sob a égide do programa de investigação Horizonte 2020, da UE, e ações específicas em domínios como os plásticos, os desperdícios de alimentos, os resíduos de construção, as matérias-primas essenciais, os resíduos industriais e mineiros, o consumo e os contratos públicos. Seguir-se-ão outras propostas legislativas essenciais sobre os adubos e a reutilização da água. Por último, incluem-se medidas horizontais em domínios como a inovação e o investimento, para estimular a transição para uma economia circular. As ações propostas apoiam a economia circular em cada etapa da cadeia de valor – do fabrico ao consumo, à reparação, à recriação, à gestão de resíduos e à reinjeção de matérias-primas secundárias na economia. As ações propostas serão levadas a cabo em conformidade com os princípios de «legislar melhor» e sob reserva de consulta adequada e de avaliação de impacto.

Destaca-se ainda, o intuito do Plano em honrar os compromissos internacionais assumidos tanto pela União Europeia quanto pelos Estados-Membros, como a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável e a Aliança do G7 sobre

164 COMISSÃO EUROPEIA. **Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular.** Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>. Acesso em: 07 jan. 2020.

eficiência dos recursos. Aliás, vê a Economia Circular em uma escalada não só no contexto europeu, mas globalmente, importantíssima para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.¹⁶⁵

Passada a parte introdutória do Plano, o item 1 trata da “Produção” e basicamente conceitua e explica resumidamente a aplicação da Economia Circular ao declarar que a mesma inicia “...desde o início do ciclo de vida de um produto. Tanto a fase de concepção ou projeto como os processos de produção têm impacto no provisionamento, na utilização dos recursos e na produção de resíduos durante toda a vida do produto”.¹⁶⁶

Da fase de “concepção” dos produtos, item 1.1, ou concepção dos produtos no português brasileiro, o intuito é “[...] tornar os produtos mais duráveis ou mais fáceis de reparar, modernizar ou refabricar”, diminuindo o uso de recursos naturais e geração de resíduos. Sobre esse assunto é feita menção a Diretiva Concepção Ecológica, criada com a proposta de “[...] reduzir o impacto ambiental negativo ao longo de todo o ciclo de vida de um produto” e traz o rol de produtos que precisam cumprir uma série de requisitos para a sua entrada no mercado.¹⁶⁷

Entre os requisitos, divididos em específicos e genéricos, estão, na parte específica, consumo de energia e material reciclado usado na produção e seus respectivos valores, devendo se enquadrar dentro dos limites dados pela Diretiva e, na parte genérica, sem valores limites, são fornecidas informações como modo de utilização e manutenção que garantem melhor aproveitamento e menor prejuízo ao meio ambiente e a necessidade do produto ser reciclável e com uso de energia eficiente. Como exemplo de produtos que se encaixam na Diretiva, são citados os aparelhos elétricos, como os computadores, os eletrodomésticos, como os fogões e congeladores, etc.¹⁶⁸ Voltando ao conteúdo do Plano, é proposto incentivo para melhorar a concepção dos produtos, dando-se incentivos financeiros para produtos que tragam inovações que facilitem a reutilização ou reciclagem.

Entretanto, o Plano traça não apenas estratégias para os produtos, englobando também os processos de produção, contidos no item 1.2. A importância

165Ibidem.

166Concepção no português de Portugal e concepção no português do Brasil. (Ibidem).

167Ibidem.

168 UNIÃO EUROPEIA. **Requisitos de concepção ecológica.** Disponível em: https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/compliance/ecodesign/index_pt.htm. Acesso em: 07 jan. 2020.

do processo de produção é dada por duas linhas, a perda de oportunidades de negócios e a geração de resíduos.

O papel das indústrias é destacado no item 1.2, pois são elas que podem e devem promover soluções inovadoras para reduzir a necessidade de recursos naturais e minimizar a geração de resíduos na concepção do produto e durante o processo produtivo. Até mesmo é citada uma das escolas de pensamento da Economia Circular como modelo a ser incentivado, que é a Simbiose Industrial, uma vez que esse modelo “[...] permite que os resíduos ou subprodutos de uma indústria se tornem insumos para outra”.¹⁶⁹

O próximo item do Plano foge um pouco da seara industrial e passa para a social, tratando do consumo. Reconhece-se que o consumo pode tanto facilitar quanto dificultar a promoção da Economia Circular na Europa, porque o consumo impacta significativamente na geração de resíduos e degradação ambiental, carecendo de informações precisas para fazer com que os consumidores optem por produtos ecológicos.

Porém, outro grande fator influenciador no consumo, o preço, também é abordado, inclusive os Estados-Membros são estimulados a adotar medidas de incentivo, econômicos e fiscais, por exemplo, para que os preços reflitam os custos ambientais. Não menos importante, são igualmente medidas de apoio às formas inovadoras de consumo, que abrangem, por exemplo, a partilha de “[...] produtos ou infraestruturas (economia colaborativa), consumindo serviços, de preferência a produtos, ou utilizando tecnologias da informação (TI) e plataformas digitais” e estas medias englobam todos os atores, quer sejam empresas, o Estado e os cidadãos, assim como unindo os níveis local, regional e nacional.

A respeito das formas inovadoras de consumo, a União Europeia compilou essa ideia no programa Horizonte 2020, que destina o montante de 80 bilhões de euros em iniciativas que prezam por um “[...] crescimento inteligente, sustentável e inclusivo”, com potencial de melhorar a vida das pessoas e tornar as indústrias mais sustentáveis e competitivas com base no tripé excelência científica, liderança industrial e desafios societais.¹⁷⁰

¹⁶⁹Ibidem.

¹⁷⁰ COMISSÃO EUROPEIA. **Horizon 2020 em breves palavras.** O programa-quadro de investigação e inovação da UE. Disponível em: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_PT_KI0213413PTN.pdf. Acesso em: 07 jan. 2020. p. 5.

Ainda sobre o consumo, o Plano destaca os principais consumidores europeus, responsáveis por, aproximadamente, 20% do PIB da Europa, que são os Estados, por meio dos contratos públicos. Como forma de propor um cenário favorável à Economia Circular, a União Europeia adotou os Contratos Públicos Ecológicos, que priorizam a aquisição pelo setor público de bens duráveis e de fácil reparação.¹⁷¹¹⁷²

O próximo item refere-se à Gestão de Resíduos, sendo que a sua relevância se dá em virtude de que “determina o modo como é posta em prática a hierarquia de resíduos estabelecida pela UE”. A hierarquia de resíduos está atrelada à diminuição da degradação ambiental ocasionada pela geração de resíduos em todos os níveis, tanto da produção, quanto consumo e descarte e, para otimizar o ciclo de vida útil de produtos e matérias, se dispõe a formatar todo o ciclo dos resíduos, desde a “[...] prevenção, passando pela preparação para a reutilização, a reciclagem e a recuperação de energia, até à eliminação”, evitando, ainda, perdas econômicas durante todo o processo.¹⁷³

O item 4 é intitulado “De resíduos a recursos: impulsionar o mercado das matérias-primas secundárias e a reutilização da água” e, como o próprio título refere, prevê a reinserção de matérias em um ciclo produtivo, evitando que matérias-primas virgens sejam utilizadas.

A maior dificuldade para o impulsionamento do uso de matérias-primas secundárias, segundo o Plano, é a dúvida quanto a sua qualidade. Nesse sentido, a União Europeia propõe a criação de normas específicas, sobre qualidade, por exemplo, para mais confiança sobre matérias-primas secundárias e desclassificar alguns produtos outrora chamados de resíduos.¹⁷⁴

Além disso, três temas são destacados neste item, que são os adubos orgânicos, a água e os produtos químicos. O primeiro tema serve para reduzir a utilização de adubos minerais e dar proveito para resíduos orgânicos. O segundo tem sua importância dada pelas crescentes crises de escassez de água na Europa e

171Ibidem.

172Contratos Públicos Ecológicos são “Orientações e boas práticas com vista à aquisição de produtos, serviços e empreitadas de obras que ajudem a proteger o ambiente, bem como orientações específicas em matéria de produtos derivados da biotecnologia” (COMISSÃO EUROPEIA. **Contratos públicos ecológicos**. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/policies/public-procurement/support-tools-public-buyers/green-procurement_pt. Acesso em: 05 fev. 2020).

173Ibidem.

174Ibidem.

a adoção de medidas para o reaproveitamento de água se mostra eficaz ambientalmente e com bom custo-benefício, além de trazer benefícios econômicos e ambientais à população, às indústrias e à agricultura. O terceiro tema traz a imposição de substituir produtos tóxicos por não tóxicos, uma vez que produtos químicos tóxicos comumente trazem problemas às pessoas, agrava-se isso, ainda, pelo caráter pelo ciclo de vida longo, no sentido de prazo de validade longo, contrapondo as restrições já adotadas pela União Europeia, e se mantendo no mercado e no dia a dia das pessoas.

Em resposta ao pouco uso de matérias-primas secundárias e paralelo à criação de normas específicas, como citado anteriormente, a União Europeia atua para aumentar a procura por esses materiais, inclusive por meio dos Contratos Públicos Ecológicos e conta com a iniciativa privada para a criação de cadeias de abastecimento.

O item 5 é destinado aos “Domínios prioritários”, melhor dizendo, refere-se aos setores com grau elevado de degradação ambiental e com grande importância para o desenvolvimento da Economia Circular, mas, por sua especificidade, pegada ambiental – pegada ecológica – ou logística, demandam de auxílio para alcançar níveis satisfatórios de circularidade. Os materiais enquadrados nesta categoria são:

- a) Plástico: por ser um componente para rumar à circularidade, que conta com grande potencial de reciclagem mas que pela destinação incorreta acaba gerando grande degradação ambiental, como a poluição marinha;
- b) Alimentos, pelo desperdício alimentar: encaixam-se as fases de produção, distribuição e armazenagem, onde ocorre o desperdício de alimentos. A importância de adotar medidas que combatem o desperdício de alimentos possui, por exemplo, um viés social, pois melhora a distribuição de alimentos, combatendo a fome ou aumentando a qualidade alimentar; um viés econômico, visto que o melhor aproveitamento e aumento da oferta podem deixar os produtos mais baratos e um viés ambiental, porque o máximo aproveitamento evita que seja necessário aumentar as áreas de plantação;
- c) Matérias-primas essenciais: melhorar a reutilização e reciclagem de materiais, como os eletrônicos citados no Plano, tem o condão de trazer

novas oportunidades de negócios e diminuir a necessidade por matérias-primas virgens;

d) Materiais de construção e demolição: a preocupação com estes tipos de materiais se dá pelo fato de que representam a maior fonte de resíduos da Europa e, mesmo tendo grande potencial de reaproveitamento e reciclagem, constitui-se em um mercado ainda pouco explorado no interior da Europa;

e) Biomassa e produtos de base biológica: trata-se de materiais de base biológica e possuem diversas funções, como os exemplos citados no Plano, “materiais de construção, mobiliário, papel, alimentos, têxteis, produtos químicos, etc.,” mas demandam de atenção aos “impactos ambientais do seu ciclo de vida e ao seu provisionamento sustentável”.

Ressalta o Plano que melhorias nas cadeias de valor dos materiais citados acima são essenciais para o cumprimento de diversas medidas contidas nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e para tornar a Europa mais circular, menos geradora de degradação ambiental, trazer ganhos econômicos e fornecer melhores condições sociais para a população.¹⁷⁵

Deixando de lado as áreas nas quais a Economia Circular pode trazer um novo paradigma econômico, social e ambiental, o item 6 trata das formas como a circularidade será implantada, por meio da “Inovação, investimento e outras medidas horizontais”. Sobre essa temática, o Plano reconhece que a Economia Circular deve ser implantada sistemicamente, criando amplas condições e abrangendo todas as áreas, concomitantemente, para fazer florescer a Economia Circular em larga escala.¹⁷⁶

Novamente é mencionado o Programa Horizonte 2020 e seu empenho em incentivar projetos inovadores, citando que além do apoio financeira, obstáculos normativos podem ser suprimidos através de acordos de inovação, feitos diretamente entre as partes interessadas e as autoridades públicas. E as áreas consideradas chaves são “[...] a prevenção e gestão de resíduos, os resíduos alimentares, o refabrico, a indústria transformadora sustentável, a simbiose industrial e a bioeconomia” e executados mediante o “Plano de Ação para a Ecoinovação”.¹⁷⁷

¹⁷⁵Ibidem.

¹⁷⁶Ibidem.

¹⁷⁷Ibidem.

A Eco inovação é um conceito similar ao da Economia Circular, visto que:

[...] remete para todas as formas de inovação, tecnológica ou não, que criam oportunidades de negócio e beneficiam o ambiente, evitando ou reduzindo o impacto ambiental ou otimizando a utilização dos recursos. A eco inovação está estreitamente relacionada com o modo de utilização dos recursos naturais e os padrões de produção e consumo, e também com os conceitos de «ecoeficiência» e «eco indústria». A eco inovação encoraja as empresas transformadoras a passarem de soluções de «fim de linha» para abordagens «em circuito fechado», que minimizam os fluxos de materiais e de energia através da mudança dos produtos e dos métodos de produção, proporcionando assim vantagens a muitas empresas e setores.¹⁷⁸

Diferencia-se da circularidade, no entanto, pelo distanciamento do foco no sistema produtivo, abrangendo conjuntamente a criação de condições favoráveis em todos os cenários, incluindo investimentos e a retirada de empecilhos económicos e normativos.

O penúltimo item ganha o nome de “Controlo dos progressos realizados no sentido de uma economia circular”. A justificativa de existência desse item se dá pois nada adianta a tomada de medidas circulares sem que se tenha indicadores que mostrem a eficácia das medidas; só através de indicadores confiáveis é que se pode medir o progresso da Economia Circular e verificar quais as áreas que demandam de maior apoio em nível nacional ou na União Europeia.¹⁷⁹

Após, para efeitos de conclusão, encerra-se com uma mensagem da União Europeia sobre a importância da participação e empenho de todos os níveis da administração pública e de todas as partes interessadas.

Finalizado o Plano, encontra-se um vasto cronograma das ações, previsão de início e prazos das medidas circulares. Exemplificando, são colacionados agora algumas ações:

Produção	
Ênfase nos aspetos de economia circular em futuros requisitos aplicáveis aos produtos, no âmbito da Diretiva Conceção Ecológica.	A partir de 2016
Plano de trabalho relativo à conceção ecológica 2015-2017 e pedido aos organismos europeus de normalização para que elaborem normas sobre a eficiência dos materiais a fim de definir futuros requisitos de conceção ecológica em matéria de durabilidade, reparabilidade e reciclabilidade dos produtos	Dezembro de 2015

178 UNIÃO EUROPEIA. **Eco inovação: o segredo da competitividade futura da Europa**. Disponível em: <https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/ecoinnovation/pt.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2019.

179Ibidem.

Consumo	
Melhor aplicação das garantias existentes sobre produtos tangíveis, acompanhada de uma reflexão sobre melhoramentos (proposta emergente da Comissão relativa às vendas em linha e balanço da qualidade da legislação de defesa do consumidor)	2015-2017
Ação incidente nas falsas alegações ecológicas, incluindo orientações atualizadas quanto às práticas comerciais desleais	2016

Matérias-primas essenciais	
Relatório sobre matérias-primas essenciais e economia circular	2017
Melhoramento do intercâmbio de informações sobre produtos eletrónicos, entre empresas fabricantes e empresas de reciclagem	A partir de 2016

Inovação e investimento	
Iniciativa «Indústria 2020 e economia circular», no âmbito do Horizonte 2020	Outubro de 2015
Projeto-piloto para «acordos de inovação» relativos aos obstáculos normativos que os inovadores possam enfrentar	2016

Compilado pelo Autor e retirado de: Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular.¹⁸⁰

Para o acompanhamento dos resultados das medidas circulares, a União Europeia disponibiliza para todas as partes interessadas o acesso aos dados, que podem ser encontrados em plataformas como a “Eurostat”, que possui estrutura de monitoramento para visualização tanto na União Europeia, quanto individualizar para um dos Estados-Membros, com diversos indicadores de Economia Circular, nas áreas de produção e consumo, gestão de resíduos, matérias-primas secundárias e competitividade e inovação.¹⁸¹ De forma semelhante, a “Eurostat” destina espaço para “Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors”, que, de maneira simplificada, traz dados sobre os efeitos Economia Circular nos campos de empregos, investimentos, etc.¹⁸²

3.3.1.2 Relatório sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular

Como mencionado na parte introdutória do subcapítulo destinado à análise da Economia Circular no contexto da União Europeia, o Plano envolvia o período de 2015 a 2020. Pois bem, passado o período do Plano, a União Europeia divulgou o

¹⁸⁰Ibidem.

¹⁸¹COMISSÃO EUROPEIA. **Eurostat**. Your key to European statistics. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>. Acesso em: 08 jan. 2020.

¹⁸² Investimentos privados, emprego e valor agregado bruto relacionados aos setores da economia circular. (Tradução Livre). (UNIÃO EUROPEIA. **Eurostat**. Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=cei_cie010&language=en. Acesso em: 08 jan. 2020).

documento “Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões”, que faz a análise “sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular”, lembrando que, no próprio Plano e por diversas vezes, encontra-se o compromisso da União Europeia em divulgar todos os dados sobre a circularidade.¹⁸³ Na parte introdutória do Relatório, a primeira informação importante é de que as “[...] 54 ações previstas no plano de ação já foram concluídas ou estão em execução, ainda que os trabalhos relativos a algumas delas se prolonguem para além de 2019”, isso demonstra que as iniciativas previstas foram eficientemente postas em prática.¹⁸⁴

Os números obtidos pela implementação prática do Plano, também são expostos na parte introdutória do relatório. O primeiro dado é sobre empregos em setores que contribuem para a Economia Circular e mostra que houve aumento de 6% quando comparados os anos de 2016 com 2012, empregando mais de quatro milhões de trabalhadores. O segundo dado é sobre as oportunidades de negócio criadas com base na Economia Circular, dado que no ano de 2016 “[...] atividades circulares como a reparação, a reutilização ou a reciclagem geraram quase 147 mil milhões de EUR de valor acrescentado e representaram investimentos na ordem de 17,5 mil milhões de EUR”, assim como a percentagem de reciclagem de resíduos urbanos teve um acréscimo no período entre 2008 e 2016.¹⁸⁵

Sobre investimentos realizados pela União Europeia em iniciativas circulares e adaptação da base industrial, foram investidos no período 2016-2020, mais de 10 bilhões de euros, divididos em:

Um montante de 1,4 mil milhões do Programa-Quadro Horizonte 2020 até 2018 (em domínios como os processos industriais sustentáveis, a gestão de recursos e de resíduos, os sistemas de produção em circuito fechado ou a bioeconomia circular), dos quais 350 milhões são afetados à produção circular de plásticos.

[...]

Pelo menos, 7,1 mil milhões de EUR da política de coesão (1,8 mil milhões de EUR para a utilização de tecnologias ecoinovadoras pelas PME e 5,3 mil milhões de EUR para apoiar a aplicação da legislação da UE em matéria de resíduos)

[...]

183COMISSÃO EUROPEIA. **Sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular.** Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&from=IT>. Acesso em: 07 jan. 2020.

184Ibidem, p. 1.

185Ibidem.

Um montante de 2,1 mil milhões de EUR através de mecanismos de financiamento como o Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos e o Innovfin

Pelo menos, 100 milhões de EUR investidos, através do programa LIFE, em mais de 80 projetos que contribuem para a economia circular.¹⁸⁶

É inegável, portanto, que o Plano teve resultado positivo, alcançando números importantes que rumaram a Europa para a circularidade e trouxeram ganhos ambientais, econômicos e sociais. Todavia, o Relatório faz uma ressalva sobre os desafios futuros sobre a Economia Circular.

O relatório concluiu, que a “[...] aplicação do plano de ação para a economia circular acelerou a transição para este modelo de economia na Europa” e o aumento de esforços, apoio de mais agentes e aplicação sistêmica modernizarão ainda mais a base industrial dos Estados-Membros da União Europeia, trazendo vantagens competitivas, preservando o capital natural.¹⁸⁷

3.3.1.3 Novo Plano de Ação para a Economia Circular

Atualizando-se para a contemporaneidade, com propósito de continuar com as medidas circulares e ampliar os resultados positivos e áreas de atuação, a União Europeia está adotando, pois ainda carece de adoção pela Comissão Europeia, o “New Circular Economy Action Plan” (ou Novo Plano de Ação para a Economia Circular, na tradução livre). Este Plano visa “[...] incrementar a reciclagem e a reutilização de produtos [...]” e, notadamente “reforçar a indústria europeia”, “ajudar a combater as alterações climáticas” e “preservar o ambiente natural da UE”. Por último, o Novo Plano “[...] analisará o ciclo de vida dos produtos e materiais, a fim de assegurar uma utilização sustentável dos recursos, prestando uma atenção especial aos setores com uma utilização intensiva de recursos” e “contribuirá também para a estratégia industrial da UE”.¹⁸⁸ Na parte inicial do Novo Plano, dedicada ao contexto de inserção das novas medidas, destaca-se que o Novo Plano não atuará sozinho,

¹⁸⁶Ibidem, p. 9.

¹⁸⁷Ibidem, p. 13.

¹⁸⁸COMISSÃO EUROPEIA. **Economia Circular: Novo Plano de Ação para Incrementar a Reciclagem e a Reutilização de Produtos na UE.** Disponível em: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2019-7907872_pt. Acesso em: 07 jan. 2020.

tendo apoio da Estratégia ou Política Industrial da União Europeia e o Acordo Verde ou Pacto Ecológico da Europa.¹⁸⁹

A Política Industrial pretende tornar a economia europeia moderna, limpa e justa, reconhecendo que a indústria é “[...] o motor da inovação, crescimento da produtividade e exportações. Oferece empregos de qualidade aos europeus.” Para melhorias de competitividade, a Política acredita que precisa “[...] abraçar a mudança tecnológica; integrar produtos e serviços; desenvolver tecnologias que consomem menos energia, reduzam o desperdício e evitem a poluição; e invista em uma força de trabalho com as habilidades certas.”¹⁹⁰ Enquanto o Pacto Ecológico tem como slogan “à procura de ser o primeiro continente neutro do ponto de vista climática”, que se trata de “[...] um pacote de medidas extremamente ambicioso que deverá permitir às empresas e aos cidadãos europeus beneficiar de uma transição ecológica sustentável”.¹⁹¹

A atenção é voltada na sequência aos problemas que o Novo Plano visa enfrentar, ressaltando que é longo o caminho a percorrer para afastar a economia linear e mitigar seus impactos negativos. É aludido ainda que nas últimas décadas o uso de materiais triplicou, evidenciando o desgaste excessivo dos estoques naturais e, caso não sejam tomadas medidas, a projeção é que o uso de materiais dobre nos próximos quarenta anos. É aí que se encaixa a Economia Circular.¹⁹²

Dentro outros pontos considerados “problemas” estão, resumidamente, a flutuação e preços ocasionadas pela falta de segurança na disponibilidade de matérias-primas bases; o grande montante de produtos aproveitado de maneira inadequada que causam perda de valor econômico e geram resíduos; mercado de matérias-primas secundárias ainda com pouca amplitude e o crescimento populacional. Necessitando, portanto, de maior engajamento de todos os atores sociais e pelo Estado, conscientizar por meio de informações confiáveis, investir e criar condições normativas favoráveis à atuação da Economia Circular.¹⁹³

189COMISSÃO EUROPEIA. **New Circular Economy Action Plan**. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2019-7907872_pt. Acesso em: 07 jan. 2020.

190 COMISSÃO EUROPEIA. **Política Industrial**. Disponível em: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy_pt. Acesso em: 07 jan. 2020.

191 COMISSÃO EUROPEIA. **Pacto Ecológico Europeu**. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt. Acesso em: 07 jan. 2020.

192Ibidem.

193Ibidem, p. 1-2.

Mesmo que a União Europeia atualize constantemente a base jurídica que impacta na circularidade, no Novo Plano, pretende facilitar, no sentido de adequar e ampliar, o aparato normativo em prol da harmonia entre os objetivos traçados com base na Economia Circular e as possibilidades dos Estados-Membros, evitando conflitos ou interpretações divergentes, como se verifica no seguinte trecho:

[...] some of the problems to be addressed might have direct links with EU product, consumers and chemicals legislation and not be overcome without adequate action at EU level – for example through regulatory action or clarification of existing legislation.¹⁹⁴

A revisão das leis e a previsão de medidas adicionais podem ser compreendidas, dessa forma, importantes para trazer segurança jurídica para os agentes econômicos e para a manutenção do mercado europeu em um bom nível de eficiência sobre o uso de recursos naturais.

O objetivo do Novo Plano é “[...] is to speed up the transition, reaping the benefits of the circular model in the EU and abroad”. E, para isso, a União Europeia propõe uma visão de longo prazo que possibilite o cumprimento dos compromissos previstos no Acordo Verde da Europa e para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.¹⁹⁵

Sobre as medidas previstas no Plano, sucintamente, englobam iniciativas para todas as etapas do ciclo de vida dos produtos e otimize o uso de matérias-primas em setores de uso intensivo de recursos e, como exemplos, citam-se as políticas de produtos sustentáveis, que partem desde o design dos produtos, passando pela produção e até a sua comercialização. Incluindo-se, também, requisitos mínimos para a entrada de produtos no mercado europeu, como a facilidade de reutilização e reparo e medidas de capacitação – informações – dos consumidores para que a demanda se volte para produtos circulares; modernizar leis de resíduos; aumentar a reinserção de resíduos no ciclo produtivo; melhorar o fluxo de matérias-primas secundárias no mercado interno; concentração de ações em setores de alto impacto no consumo de recursos naturais e matérias-primas,

194[...] alguns dos problemas a serem resolvidos podem ter vínculos diretos com a legislação da UE sobre produtos, consumidores e produtos químicos e não serem superados sem uma ação adequada a nível da UE - por exemplo, por meio de ação regulatória ou esclarecimento da legislação existente. (Tradução Livre) (Ibidem, p. 2).

195[...] é acelerar a transição, colhendo os benefícios do modelo circular na UE e no exterior. (Tradução Livre). (Ibidem, p. 2).

como o de construção e eletrônicos e tornar a Europa a líder mundial em Economia Circular.¹⁹⁶

3.3.1.4 A Economia Circular nos Estados-Membros da União Europeia

O “Plano para a Economia Circular” serviu como base para que diversos Estados-Membros criassem medidas facilitadoras da circularidade nos níveis micro, meso e macro. Analisar-se-ão, na sequência, apenas de forma exemplificativa, sucintamente, algumas medidas criadas na Holanda, Portugal e Espanha, que atendem todos os níveis, tanto para todo o país, quanto para uma região ou cidade.

Na Holanda, a cidade de Amsterdã busca na circularidade soluções para melhorar a cidade e o meio empresarial. Para isso, utilizou da ajuda do meio acadêmico e da sociedade, dando origem ao Relatório “Circular Amsterdam, a vision and action agenda for the city and metropolitan area”.¹⁹⁷ O Relatório serviu para registrar a quantidade e detalhar o passo a passo dos alimentos e materiais de construção que entram na cidade e qual a destinação dada a estes, para, a partir disso, fazer uma comparação entre o modelo atual – linear – e as consequências quando da transição para o modelo circular, chegando ao seguinte ponto

Buildings, for instance, could be designed and constructed in such a way that makes recycling the materials easier when the building is demolished. While unsold food from supermarkets can be used to produce biofuel. This way we need fewer new materials and can avoid wasting materials that are still perfectly usable.¹⁹⁸

Como forma de demonstrar o potencial da Economia Circular, as pesquisas feitas na Holanda dão conta de que os ganhos econômicos podem chegar a 7 bilhões de euros por ano e gerar 50.000 novos empregos, além de que a poluição, como as emissões de dióxido de carbono, seriam reduzidas em 17 megatons.¹⁹⁹

¹⁹⁶Ibidem, p. 2.

¹⁹⁷HOLANDA. **Circular Amsterdam, a vision and action agenda for the city and metropolitan area**. Disponível em: <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzaamheid/circular-economy/report-circular/> Acesso em: 10 jan. 2020.

¹⁹⁸Os edifícios, por exemplo, poderiam ser projetados e construídos de tal maneira que facilita a reciclagem dos materiais quando o prédio é demolido. Enquanto os alimentos não vendidos nos supermercados podem ser usados para produzir biocombustível. Desta forma, precisamos de menos novos materiais e podemos evitar o desperdício de materiais que ainda são perfeitamente utilizáveis. (Tradução Livre). (Ibidem).

¹⁹⁹Ibidem.

Portugal, embora possua seu próprio “Plano de Ação para a Economia Circular”²⁰⁰, que estabelece os motivos para levar o país à circularidade em nível nacional, também ocorriam iniciativas em algumas cidades estratégicas, como a cidade do Porto. No Porto, encontra-se o “Roadmap para Economia Circular do Porto”, criado em 2017, tendo como objetivo “[...] identificar oportunidades e linhas orientadoras, construir uma visão de longo prazo e, subseqüentemente dar suporte a um programa de ações concretas da Autarquia - de forma a transformar o Porto numa cidade circular em 2030.”²⁰¹

As iniciativas e incentivos propostos no *Roadmap* se dão em quatro eixos temáticos que são, respectivamente “promover a produção e o consumo sustentáveis” (a); “assegurar a disponibilidade de recursos naturais e o equilíbrio ambiental” (b); “criar e manter infraestruturas partilhadas que aproximem e reabilitar o edificado e criar diretrizes de circularidade para novas obras (c)” e “empreender soluções inovadoras para transformar os resíduos em recursos” (d).²⁰²

A região da Catalunha, na Espanha, possui a “Estratègia d'Impuls a l'economia verda i a l'economia circular”, ou “Estratègia de impuls para a economia verde e a economia circular”, na tradução livre.²⁰³ A estratégia foi criada pelo esforço governamental para promover a sustentabilidade e recuperar a economia, melhorando a competitividade industrial, gerando empregos e diminuindo riscos ambientais do atual modelo econômico. Tal estratégia é pautada nos objetivos de “Alinear l'estratègia del Govern en matèria de competitivitat d'acord amb les línies de creixement intel·ligent, sostenible i integrador que postulen la Unió Europea i els països capdavanters del nostre entorn”; “Donar coherència i visibilitat als esforços que en matèria d'economia verda i circular està desenvolupant el Govern a partir de seu impuls des dels diferents departaments”; “Establir prioritats entre les actuacions futures per part del Govern” e “Incrementar el lideratge empresarial i la capacitat

200 PORTUGAL. **Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal**. Disponível em: <https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/114337039/details/maximized>. Acesso em: 10 jan; 2020.

201 PORTO. **Roadmap para a cidade do Porto circular em 2030**. Disponível em: <http://www.cm-porto.pt/economia-circular>. Acesso em: 30 jan. 2019.

202 Ibidem, p. 3.

203 GENERALITAT DE CATALUNYA. **Estratègia d'Impuls a l'economia verda i a l'economia circular**. Disponível em: http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/impuls_economia_verda/. Acesso em: 10 jan. 2020.

d'arrossegament cap a una economia verda i circular de les empreses i del conjunt de la societat.”²⁰⁴

Ou melhor, o intuito da Catalunha foi criar um plano de governo para integrar a sustentabilidade com a economia, evitando crises econômicas e ambientais, harmonizando ainda, com a melhoria do bem-estar humano e equidade social, garantindo assim o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.²⁰⁵

3.3.2 A Economia Circular na China

No ano de 2008, a China criou a “Circular Economy Promotion Law of the People’s Republic of China”, Lei de Promoção da Economia Circular da República Popular da China, na tradução livre, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2019, cujo objetivo é facilitar a implantação da Economia Circular para otimizar a utilização de recursos, proteger e melhorar o meio ambiente e possibilitar o desenvolvimento sustentável, ou como exposto em seu artigo 1º, é “[...] promoting the development of the circular economy, improving the resource utilization efficiency, protecting and improving the environment and realizing sustainable development”.²⁰⁶

Dá-se ênfase aqui ao fato de que logo no início do texto da Lei o desenvolvimento sustentável aparece como o objetivo a ser alcançado e que a Economia Circular é instrumento que oportunizará o seu alcance, tanto é que no documento “Practical Exploration , Theoretical Development of Legislation on Circular Economy in China” ou “Exploração prática, Desenvolvimento teórico da legislação sobre economia circular na China”, é dito que a escassez de recursos e a degradação ambiental são problemas que impedem o desenvolvimento sustentável

204 Alinhar a estratégia de competitividade do governo de acordo com as linhas de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo postuladas pela União Europeia e pelos principais países em nosso meio ambiente.

Dar coerência e visibilidade aos esforços que o Governo está desenvolvendo no campo da economia verde e circular, promovida pelos diferentes departamentos.

Estabelecer prioridades entre as ações futuras do governo.

Aumentar a liderança empresarial e arraste a capacidade para uma economia verde e circular das empresas e da sociedade como um todo. (Tradução Livre). (Ibidem, p. 4).

205 Ibidem, p. 3.

206 [...] promover o desenvolvimento da economia circular, melhorar a eficiência na utilização dos recursos, proteger e melhorar o meio ambiente e realizar o desenvolvimento sustentável. (Tradução Livre) (FDI. **Circular Economy Promotion Law of the People’s Republic of China**. Disponível em: http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_597_0_7.html. Acesso em: 15 jan. 2020)

na China e as estratégias circulares de longo prazo são essenciais, além da questão ambiental, para tornar a economia chinesa mais eficiente:

The scarcity of resources and the degeneration of environment have become major bottleneck problems holding back sustainable development in China. As far as the long-term prospect for socioeconomic development in China is concerned, acceleration of conversion of the way of economic growth and intensification of efforts to promote the development of a circular economy in China are not only a feasible way of easing the shortage of resources and fundamentally alleviating the pressure on the environment, but are also an effective approach to raise the efficiency of the national economy in an all-round way.²⁰⁷

Pelas necessidades e urgências chinesas em relação à problemática ambiental, a Lei de Promoção da Economia Circular é um tanto ampla, abrangendo nos capítulos I ao VII os princípios gerais, regras básicas de gerenciamento, redução, reutilização e reciclagem, medidas de incentivo, responsabilidades legais e disposições suplementares, respectivamente.

De plano, o primeiro capítulo após tratar do objetivo da Lei, conceitua Economia Circular de forma breve (Artigo 2º), até mesmo reconhecendo tratar-se de uma conceituação genérica, caracterizando a circularidade como uma atividade que reduz, reutiliza e recicla – 3 R's – aplicada tanto na produção, como na circulação e no consumo. Além do mais, prossegue o mesmo artigo na diferenciação dos 3 R's, referindo que, quando mencionado o termo “redução”, diz respeito à redução de recursos e resíduos no processo produtivo e consumo, “reutilização” é a reinserção de resíduos e materiais no ciclo produtivo e “reciclagem” é a transformação de resíduos em matérias-primas.

Destacam-se os Artigos 3º e 4º, pois reúnem, em seus textos, as formas de como a Economia Circular atua no papel de instrumento do desenvolvimento sustentável, eis que é reconhecido que a circularidade é uma estratégia importante para o Estado se desenvolver econômico e socialmente e, a este fim, é imprescindível o impulso do governo, a liderança do mercado, a concretização feita

207 No que diz respeito às perspectivas de longo prazo para o desenvolvimento socioeconômico na China, a aceleração da conversão do caminho do crescimento econômico e a intensificação dos esforços para promover o desenvolvimento de uma economia circular na China não são apenas uma maneira viável de diminuir a escassez de recursos e aliviar fundamentalmente a pressão sobre o meio ambiente, mas também são uma abordagem eficaz para aumentar a eficiência da economia nacional de maneira abrangente. (Tradução Livre) (PKULAW. **Practical Exploration , Theoretical Development of Legislation on Circular Economy in China.** Disponível em: <http://en.pkulaw.cn/DisplayJourn.aspx?lib=qikan&Gid=6745a013e07f78418c079556393791bdbdfb&keyword=>. Acesso em: 12 jan. 2020).

pelas empresas e pelo público, com planejamento conjunto, dando-se relevância para fatores locais e acentuando os efeitos práticos.

E, para a eficácia dos objetivos da Lei, as estratégias circulares possuem eixo de atuação restrito, priorizando a viabilidade técnica, a racionalidade econômica e a maximização da economia de recursos, sem esquecer, no entanto, da obrigatoriedade de seguir os requisitos legais e evitar poluição secundária, mantendo a qualidade e segurança:

Article 3 Developing a circular economy is an important strategy for the economic and social development of the state. It requires making overall plans, making reasonable layouts, adjusting measures to local conditions and focusing on actual effect. The development of a circular economy shall be propelled by the government, led by the market, effected by enterprises and participated in by the public.

Article 4 The development of a circular economy shall follow the principle of giving priority to reduction under the precondition of being technically feasible, economically rational and good for saving resources.²⁰⁸

Isso nada mais é do que a formulação de uma estratégia com o engajamento e direcionamento aos atores dos níveis micro, meso e macro, pois a Economia Circular deve ser impulsionada pelo Estado, liderada pelo mercado e realizada pelas empresas, para, logo, ter a participação e atingir o público, só com a introdução da circularidade em todos os níveis se torna possível o cumprimento do objetivo da Lei em tornar a China mais sustentável.

A partir do quinto artigo, a Lei parte para as funções dos entes públicos que possuem a incumbência de concretizar as ações circulares em todas as fases e níveis. Para o Conselho de Estado, por meio do departamento administrativo de desenvolvimento da Economia Circular, recai a coordenação e supervisão do progresso da Economia Circular em toda a China. Ainda, no Conselho de Estado, o departamento de proteção ambiental e outros departamentos são responsáveis pela parte administrativa e de supervisão, em suas áreas de atuação e de deveres.

Nos níveis locais, de condado ou acima, seus departamentos administrativos são responsáveis pela coordenação e supervisão na área de abrangência da

²⁰⁸Artigo 3 O desenvolvimento de uma economia circular é uma estratégia importante para o desenvolvimento econômico e social do estado. Requer planejamento geral, layouts razoáveis, ajuste de medidas às condições locais e foco no efeito real. O desenvolvimento de uma economia circular deve ser impulsionado pelo governo, liderado pelo mercado, realizado por empresas e participado pelo público. Artigo 4 O desenvolvimento de uma economia circular seguirá o princípio de priorizar a redução sob a condição prévia de ser tecnicamente viável, economicamente racional e boa para economizar recursos. (Tradução Livre). (Ibidem).

população local e/ou condado, enquanto os departamentos de proteção ambiental e outros departamentos são encarregados de, no limite de seus deveres e funções, promover as necessidades administrativas e de supervisão nos projetos sobre Economia Circular em suas áreas de atuação, em nível de população local.²⁰⁹

Cabe ao Estado, segundo o conteúdo do Artigo 6º, a elaboração de políticas industriais e suas exigências para a promoção da Economia Circular, bem como é obrigatório aos governos, de condado ou acima, elaborar planos nacionais de desenvolvimento econômico e social e planos anuais, da mesma maneira que possuem o dever de elaboração de planos de proteção ambiental e de desenvolvimento científico e tecnológico. E, nesse sentido, é dever do Estado apoiar e incentivar o conhecimento para regular a promoção da Economia Circular, através da pesquisa em ciência e tecnologia, publicidade e educação sobre a circularidade (Artigo 7º).

De forma resumida, este capítulo aborda, em seus artigos 8º, 9º, 10º e 11º, uma série de responsabilidades tanto para o Estado, como para empresas e instituições públicas, associações industriais e pessoas. O Artigo 8º trata da responsabilidade de planejamento, financiamento, investimento e compras governamentais com base na Economia Circular por parte dos governos populares no nível de condado ou acima. O Artigo 9º deixa para as empresas e instituições públicas o dever de gerir e criar medidas para a redução da utilização de recursos, de produção e de descarte de resíduos, igualmente para aumentar a reutilização e reciclagem. Já, em seu Artigo 10º, a Lei dispõe sobre a conscientização dos cidadãos sobre a problemática ambiental, mormente a conservação de recursos pelo consumo racional e a proteção ambiental.

Para isso, o Estado é responsável pelo incentivo e orientação dos cidadãos e estes dispõem do direito de relatar situações em que são verificados atos de degradação ambiental ou uso excessivo de recursos, bem como de ter acesso às informações e propor melhorias para as medidas circulares.

Por fim, o Artigo 11º se refere às associações industriais e o incentivo dado as mesmas para que promovam orientação, serviços técnicos, consultoria e publicidade para o fomento da Economia Circular.²¹⁰

209Ibidem.

210Ibidem.

Transcorrida a parte conceitual, abrangente e genérica, do primeiro capítulo da Lei Chinesa, o segundo capítulo versa sobre as Regras Básicas de Gerenciamento, ou melhor, de que forma o Estado implementará a Economia Circular em larga escala, para que surta efeito em todo o território nacional.

Dentre as responsabilidades do Estado, estão a criação do plano nacional e regional de desenvolvimento da Economia Circular, por meio do departamento administrativo da Economia Circular do Conselho de Estado e do departamento de proteção ambiental e outros departamentos competentes, com atuação na região de criação do plano e serão executados pelos órgãos competentes dentro de seus níveis de atuação. E, para a criação do plano, a estrutura deverá ser composta de objetivo, escopo de aplicação, conteúdos principais, tarefas, medidas de salvaguarda e indicadores de eficiência (Artigo 12).²¹¹

No entanto, para dar mais eficácia aos planos, cabe aos governos locais, de condado ou acima, proceder às alterações da estrutura industrial da região, tendo por base os indicadores de verificação da poluição e consumo de água, por exemplo. Até mesmo as construções, ou projetos, precisam se adequar aos indicadores, cabendo a sua reconstrução ou ampliação para que sejam feitas as devidas adequações (Artigo 13). Sobre os indicadores, o departamento administrativo é responsável pela elaboração de um sistema de avaliação da economia circular, podendo demandar, se for o caso, do auxílio dos departamentos de estatística e proteção ambiental (Artigo 14).

Para todo o território nacional, o Estado supervisiona, com o auxílio de um sistema, a administração de empresas relevantes, ou seja, indústrias com grande consumo de recursos, tais como água, energia, minérios, químicos, etc.. E, na parte de energia, as empresas ainda devem seguir os parâmetros da Lei específica sobre conservação de energia, a *Energy Conservation Law of the People's Republic of China*, ou Lei de Conservação de Energia da República Popular da China, e em relação à água, a supervisão fica a cargo do departamento administrativo de desenvolvimento da Economia Circular, juntamente aos outros departamentos específicos.²¹²

211 Sobre os indicadores, refere-se a capacidade de produção de recursos, taxa de reutilização de resíduos e taxa de reciclagem de resíduos, etc.

212 NPC. **Energy Conservation Law of the People's Republic of China**. Disponível em: http://www.npc.gov.cn/zgrdw/englishnpc/Law/2009-02/20/content_1471608.htm. Acesso em: 12 jan; 2020.

Outro ponto de extrema relevância consiste nas métricas da circularidade, exposta no artigo 17, indicando o estabelecimento de um sistema estatístico de Economia Circular para a medição de consumo de recursos e produção e reutilização de resíduos.

Além do mais, os departamentos de desenvolvimento da Economia Circular, de proteção ambiental e outros departamentos são responsáveis pela elaboração e melhoramento contínuo de padrões de economia de água, energia, materiais, reutilização e reciclagem de resíduos e a rotulagem do nível de consumo de recursos, relacionando, aqui, a eficiência energética. Da mesma forma, existe também o catálogo de artigos com reciclagem obrigatória, compreendendo produtos ou embalagens desertas e dão responsabilidade às empresas produtoras de promover a sua correta reciclagem. Em se tratando de produtos ou embalagens com potencial de utilização, os produtores possuem a responsabilidade pela reutilização ou, em caso de impossibilidade, de torná-los inofensivos.²¹³

O terceiro capítulo, intitulado “Redução”, começa a planificar de que forma as iniciativas circulares agirão/agem em diversos setores e atividades, desde a indústria, até mineração, agricultura, serviços, etc. As medidas vão, principalmente, no sentido, de forma ampla, de reduzir o uso de energia, água, materiais e geração de resíduos, mas também mencionam objetivos específicos, como o incentivo e apoio a dessalinização e uso de água do mar, priorização de produtos econômicos em uso óleo e reutilização de resíduos sólidos inofensivos e a sua inserção na construção, por exemplo. Para tanto, o departamento administrativo da Economia Circular do Conselho de Estado unido com outros departamentos, restringirá, incentivará ou eliminará na base, técnicas, equipamentos, materiais, produtos, por meio de um catálogo atualizado e publicado regularmente.²¹⁴

Em sentido contrário, prevê algumas proibições, como causar danos ou destruição de terras aráveis para a produção de tijolos e produzir, importar ou vender equipamentos, materiais ou produtos ou a utilização de técnica e equipamentos que compõe a lista da categoria eliminada.

Para melhor visualização da abrangência da Lei de Promoção da Economia Circular da República Popular da China, tabela-se os artigos, setores e atividades e seus respectivos deveres, restrições e incentivos para a China circular:

213Ibidem.

214Ibidem.

Artigo	Setor e Atividade	Deveres, restrições e incentivos
19	Projeto de produtos, equipamentos e embalagens	<ul style="list-style-type: none"> a) Dar preferência para materiais recicláveis, desmontáveis, degradáveis, inócuos, inofensivos ou pouco prejudicial e/ou venenoso, além de cumprirem as normas estaduais sobre os produtos. b) Nos produtos eletrônicos e potencialmente causadores de poluição ambiental, a sua desmontagem e descarte não pode ser realizada com a utilização de substâncias venenosas ou prejudiciais. c) Seguir os padrões de embalagem e design com a finalidade de evitar desperdícios e poluição.
20	Indústrias	<ul style="list-style-type: none"> a) Uso de tecnologias, técnicas e equipamentos que possibilitem a economia de água. b) Elaborar um sistema para verificação do uso de água, tanto em montante utilizado como status da água.
21	Energia elétrica, petróleo, química, aço, metais não ferrosos e materiais de construção	<ul style="list-style-type: none"> a) Substituir combustíveis por energia limpa, como carvão limpo, coque de petróleo, gás natural, etc. b) Reduzir o consumo de derivados de petróleo nos veículos à combustão.
22	Mineração	<ul style="list-style-type: none"> a) Elaboração de planos para exploração racional dos recurso minerais, por meio de métodos e técnicas eficientes de moagem. b) Ao órgão emissor da licença de mineração, recai o dever de examinar a taxa de recuperação da mineração, empobrecimento e recuperação do solo, recuperação da moagem, reutilização de água, etc. E, em caso da empresa não atender a algum dos requisitos, deve negar a licença. c) Para as empresas, devem usar razoavelmente os minérios encontrados no processo de mineração, mesmo quando não forem o minério objeto da mineração, mas que têm algum valor industrial.
23	Arquitetura e construção civil	<ul style="list-style-type: none"> a) Usar tecnologias e técnicas que minimizem a necessidade de água, energia, terra e materiais. E, sobre os materiais de construção, a prioridade é para materiais pequenos, leves e recicláveis.
24	Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> a) Plantar, cultivar e irrigar culturas avançadas de economia de água, fertilizantes e pesticidas. b) Utilizar máquinas agrícolas com melhores desempenhos energéticos.
25	Órgãos Estatais e organizações que utilizam dinheiro público	<ul style="list-style-type: none"> a) Liderar projetos que poupam energia, água, terra, materiais. b) Utilizar equipamentos ecológicos e economizar material de escritório. c) Para a administração e departamentos de todos os níveis, devem elaborar cotas para uso de energia e água. d) Aos governos populares e proprietários de edifícios, é necessário a tomada de medidas para o prolongamento da vida útil dos edifícios, par
26	Indústrias de catering, entretenimento, hotelaria, etc.	<ul style="list-style-type: none"> a) Produtos que economizam água, energia e materiais, que favorecem o meio ambiente e minimizam a geração de resíduos e utilização de produtos contaminantes.

Elaborado pelo Autor com base na Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China.²¹⁵

Além de todos os deveres expostos na tabela acima, o artigo 27 faz menção a incentivos e a restrições para todos os setores e atividades. Nesse contexto, está o incentivo estatal ao uso de água reciclada e, para os locais em que a água reciclada é abundante, restringe-se ou proíbe-se o uso de água de torneira para limpeza e plantio, por exemplo.

O capítulo seguinte, “Reutilização e Reciclagem” traz o rol de setores e atividades no tocante à reutilização e reciclagem de recursos, produtos e resíduos, inclusive mencionando quais os agentes que merecem prioridade e as obrigações do Estado (nível de governos populares, condado ou acima) e das empresas (parques/zonas industriais). E, nesse ponto, o artigo 30 indica a utilização abrangente de cinzas volantes, folgas de carvão, rejeitos, barrotes, resíduos, resíduos de gases residuais e outros resíduos industriais.²¹⁶

Para tanto, o papel estatal vai no sentido da criação de planos com foco nas características regionais e setores da economia das regiões com o intuito de reajustar a estrutura industrial, obrigando as empresas a ajustarem suas estruturas em prol da eficiência de uso e reciclagem de recursos (Artigo 29). O foco, ademais, vai ao encontro ao funcionamento dos parques industriais e seu papel na promoção da Economia Circular, recebendo até mesmo incentivo estatal para possibilitar ou melhorar a troca, uso ou melhorar a reutilização de resíduos, energia, terra, água, infraestrutura e instalações.²¹⁷

Propriamente sobre a água, recai nas empresas a obrigação de melhorar o fluxo de utilização, através de sistemas interconectados que fazem a água circular entre empresas, quer dizer, a água utilizada por uma empresa, pode servir para alguma atividade de outra empresa, evitando o uso excessivo (Artigo 31). Igualmente, sistemas interconectados cabem para uma vasta gama de materiais ou recursos, encaixando-se aqui até mesmo o calor (Artigo 32). Na construção, os resíduos gerados devem ser reutilizados pelas empresas ou descartados inofensivamente (Artigo 33). Na agricultura, as técnicas e tecnologias devem

²¹⁵Elaborados com base nos artigos 19 ao 26 da Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China (Ibidem).

²¹⁶Ibidem.

²¹⁷Ibidem.

possibilitar a utilização de palhas, excrementos animais, subprodutos e resíduos, além de produzir e utilizar biogás e energia de biomassa (Artigo 34). Em outro campo, o da silvicultura, os esforços são para tornar a silvicultura ecológica, economizar madeira e reutilizar resíduos florestais, rejeitos e demais sobras de madeira (Artigo 35).

Como já visto em vários momentos da Lei chinesa, os resíduos e sua recuperação ou reaproveitamento são importantíssimos dentro do plano de desenvolvimento da Economia Circular, tanto é que são previstos a defesa os e incentivos para produtores e operadores no estabelecimento de sistemas de troca de informações e de recuperação de resíduos em todos os âmbitos, desde o industrial como o urbano e rural (Artigos 36 e 37). A inclusão de diversos setores e agentes é tamanha, que o artigo 36 menciona que quando uma empresa não tiver condições de utilizar seus resíduos, deve oferecê-los para outra empresa com condições e o planejamento urbano e rural precisa dispor de pontos de reciclagem e para facilitar a destinação correta.²¹⁸

O Estado também defende a reprodução ou renovação de produtos, citando como exemplos as peças e componentes de veículos automotores, equipamentos de engenharia e máquinas-ferramentas, para reduzir a necessidade de novos produtos (Artigo 40).

Para as medidas de reutilização e reciclagem funcionarem eficazmente, reduzindo a necessidade de matérias-primas e facilitando a otimização do ciclo de vida útil de produtos e matérias, cabe aos governos de nível de condado ou acima a adoção de planos de coleta seletiva e reciclagem em áreas urbanas e rurais, melhorando-os constantemente para reciclar o máximo possível. Além da parte estatal, empresas também são apoiadas para adotar medidas para utilização de lodo de esgoto (Artigo 41).

Até o momento, já foram brevemente analisados os principais conceitos e formas de atuação da Economia Circular na China, bem como o termo “incentivo” foi citado inúmeras vezes no decorrer da análise. Contudo, não foram aprofundados quais os incentivos e seus respectivos requisitos, que possuem lugar no Capítulo V da Lei, intitulado “Medidas de Incentivo”.

Inicialmente, o Artigo 42 estabelece que os entes públicos de todos os níveis são obrigados a ter um fundo destinado especificamente para a promoção da

²¹⁸Ibidem.

Economia Circular. O objetivo do fundo é o apoio da pesquisa, ciência e tecnologia sobre Economia Circular.²¹⁹

Em relação as pesquisas e apoio educacional aos projetos sobre Economia Circular, seus requisitos, planejamentos e formas de implantação prática são previstos no artigo 43, constando que:

Article 43 The State Council, the people's governments of the provinces, autonomous regions and municipalities directly under the Central Government and the relevant departments thereof shall bring the independent innovation research, application demonstration and industrialization of the key scientific and technological task force projects of circular economy into the state or provincial scientific and technological development plans or high-tech industry development plans, and allocate financial resources to support the implementation thereof.

Where any entity uses funds from the public finance to introduce important technologies or equipment of circular economy, it shall work out a digestion, absorption and innovation plan, submit it to the competent department for examination and approval and to oversee its implementation. The competent department shall set up a coordination mechanism in light of the actual needs, make overall plans and coordination on the introduction, digestion, absorption and innovation of important technologies and equipment, and offer certain financial support.²²⁰

Outro viés dos incentivos dados pelo Estado, é na seara tributária (Artigo 44), na qual as atividades industriais condutoras à Economia Circular terão preferências tributárias, até mesmo para a importação de tecnologias, equipamentos e produtos que economizem recursos. Em contrapartida, são dados limites para a importação de produtos com alto consumo de energia ou poluidores. O conteúdo dos incentivos tributários é de responsabilidade do departamento de finanças públicas e do departamento tributário do Conselho de Estado.

Os investimentos em projetos de energia, economia de água, terra e materiais, também ganham prioridade nos investimentos dos departamentos

219Ibidem.

220Artigo 43 O Conselho de Estado, os governos populares das províncias, regiões autônomas e municípios diretamente subordinados ao Governo Central e seus departamentos relevantes conduzirão a pesquisa independente sobre inovação, a demonstração de aplicações e a industrialização dos principais projetos de força-tarefa científica e tecnológica da economia circular nos planos de desenvolvimento científico e tecnológico estaduais ou provinciais ou nos planos de desenvolvimento da indústria de alta tecnologia e aloque recursos financeiros para apoiar a implementação dos mesmos.

Quando qualquer entidade utiliza fundos do financiamento público para introduzir tecnologias ou equipamentos importantes da economia circular, deve elaborar um plano de digestão, absorção e inovação, submetê-lo ao departamento competente para exame e aprovação e supervisionar sua implementação. O departamento competente estabelecerá um mecanismo de coordenação à luz das necessidades reais, fará planos e coordenação gerais sobre a introdução, digestão, absorção e inovação de tecnologias e equipamentos importantes e oferecerá certo apoio financeiro. (Tradução Livre) (Ibidem).

administrativos sobre Economia Circular nos governos populares, municipais ou acima (Artigo 45). De modo semelhante, as instituições financeiras são responsáveis por facilitar empréstimos e serviços de apoio para empresas em projetos sobre Economia Circular. E, para as empresas que com atividades enquadradas na “categoria eliminada”, as instituições financeiras são proibidas de fornecer suporte de crédito.²²¹

A orientação de entidades e indivíduos é feita através de uma política de preços para a conservação e uso racional de recursos naturais (Artigo 46), restringindo, com base nos preços, produtos advindos de indústrias que consomem recursos em excesso. Novamente sobre os resíduos, o Estado, de um lado, possibilita que governos locais cobrem taxas pela descarga de resíduos, de outro lado, existe a possibilidade de compensação financeira pela troca de resíduos.

O mesmo ideal de implementação da Economia Circular e aproveitamento máximo dos produtos e matérias é introduzido nas compras públicas, assim como as empresas receptoras de recursos públicos precisam dar preferência para produtos que fazem uso racional de recursos (Artigo 47).

Outra forma de incentivo público é a premiação por resultados alcançados por instituições ou indivíduos em temas como gestão, pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de produtos com base nos princípios da Economia Circular (Artigo 48).

De suma importância para a perfectibilização das medidas e objetivos da Lei e paralelo aos incentivos, o Capítulo VI aborda as responsabilidades legais para os agentes que não observarem os conteúdos dos demais dispositivos da Lei.

Primeiramente, o artigo 49 dispõe sobre a responsabilidade do agente público que falhar na investigação de violação ou na execução de supervisão, responsabilizando-o com punições ao responsável pelo ato, além de correções do dano causado, sendo que a investigação e punições serão dirigidas por governo do povo do mesmo nível ou departamento do governo de nível superior próximo.²²²

Para as empresas com atuação na produção e venda de produtos da “categoria eliminada” a sua responsabilização será de acordo com lei específica, precisamente a *“Product Quality Law of the People’s Republic of China”* (Lei da Qualidade do Produto da República Popular da China, na tradução livre).

²²¹Ibidem.

²²²Ibidem.

Entretanto, se alguma empresa fizer uso de tecnologia, técnica, equipamento ou material da “categoria eliminada”, o departamento administrativo de desenvolvimento da Economia Circular impedirá a continuação do uso, confiscando o item ilegal e impondo multa (entre 50.000 e 200.000 yuans). Em se tratando de circunstância relevante, com evidência de grave dano, o departamento poderá solicitar ao governo popular de mesmo nível, que imponha o encerramento das atividades da empresa. Já no caso de importação de equipamentos, materiais ou produtos da “categoria eliminada” cabe a alfândega ordenar a devolução do item aplicará multa entre 100.000 e 1.000.000 de yuans, porém, se não for possível fazer a identificação do importador, recairá sobre o transportador a responsabilidade de devolução das mercadorias ou custos pelo descarte (Artigo 50).²²³

Nos artigos subsequentes, penalidades como multa e revogação da licença e encerramento das atividades industriais para as empresas que causarem danos ambientais – poluição – ou se utilizarem dos itens da “categoria eliminada”, também se fazem presentes.

O Artigo 51 é destinado às empresas que utilizarem substâncias venenosas e nocivas enquadradas na “categoria proibida” em produtos eletrônicos ou qualquer produto que causar danos ambientais na desmontagem ou descarte. E, cabe ao departamento de controle de qualidade do produto a determinação de correção em prazo hábil, aplicação de multa entre 20.000 e 200.000 yuans e, não revertendo o dano ou na recusa de correção, passa-se ao departamento administrativo da indústria e do comércio para proceder na revogação da licença de atuação da empresa.²²⁴

No setor de energia, petróleo, química, aço, metais não ferrosos e materiais de construção (Artigo 52), as punições são para a utilização de geradores ou caldeira de óleo fora das normas estatais, incidindo multa de 50.000 até 500.000 yuans e determinação de interrupção da utilização. A mesma multa é aplicável às mineradoras que não atingirem os níveis predeterminados de recuperação de mineração e as taxas de empobrecimento, recuperação de moagem, reutilização de água e reabilitação de terras. Nessa atividade, no entanto, além da multa também poderá acarretar na revogação da licença caso não corrigidas as irregularidades em

223Ibidem.

224Ibidem.

prazo dado pelo departamento administrativo responsável pela promoção da Economia Circular.²²⁵

Diferentemente, o artigo 54 fala sobre as empresas atuantes na produção, venda ou utilização tijolos de barro nos períodos ou áreas que o setor público de qualquer nível tenha imposto alguma restrição. Nesse caso, será dado prazo para a correção e feito o confisco dos ganhos obtidos com a atividade e, se ainda a empresa insistir na atividade ilegal, então será feita a revogação da licença de funcionamento. Por sua vez, o artigo 55 trata das empresas de rede elétrica que se recusarem a comprar energia elétrica de fontes alternativas, como calor residual, pressão residual, gás de leito de carvão, folga de carvão, lodo, lixo, etc., produzidas por alguma empresa. Nesse ponto, além da necessidade de correção, também é prevista a possibilidade de compensação em caso de perda por parte de alguma empresa.²²⁶

Por fim, nos casos de venda de aparelhos elétricos reutilizados sem a etiqueta especial para produtos reutilizados ou na venda de produtos reproduzidos ou renovados sem o rótulo especial de produtos reproduzidos ou renovados, poderá ser arbitrada para as empresas, multa entre 5.000 e 50.000 yuans, sem esquecer-se do prazo para a correção e, caso nada seja cessada a prática, cabe ao departamento administrativo da indústria e do comércio proceder na revogação da licença comercial e compensação em caso de danos a alguma empresa. Por sua vez, o artigo 57 finaliza com a sujeição de responsabilidade criminal em caso de ato que constitua crime.²²⁷

Na ampla Lei de Promoção da Economia Circular, aparecem, intrinsecamente, várias escolas de pensamento relacionadas com a circularidade. Por diversas vezes são mencionados a ecoeficiência, pela adoção de técnicas, processos e tecnologias menos dependentes de recursos naturais; o ecodesign, com embalagens e produtos feitos de acordo com o objetivo de facilitar a sua reutilização ou reciclagem e a simbiose industrial ou parques industriais ecológicos, para facilitar a troca de tecnologias e recursos entre empresas com o intuito de reduzir a utilização de recursos e matérias e dar uso e valor para aquilo que outrora era considerado sem serventia.

225Ibidem.

226Ibidem.

227Ibidem.

Sobre os resultados obtidos pelas iniciativas circulares – abrangendo aqui não apenas a Lei de Promoção da Economia Circular, mas todas as iniciativas que remetem à circularidade – se expõem, com base no relatório “The Circularity Gap Report 2019”, elaborado pela *Circle Economy*, que a China é 2% circular no setor de construção civil e demolição, bem como recicla aproximadamente 10% do montante total de resíduos. Ou seja, mesmo que as iniciativas sejam promissoras, a China ainda tem um longo caminho rumo à circularidade.²²⁸

3.4 A ECONOMIA CIRCULAR NO BRASIL

Até o momento foi visto que a Economia Circular é um instrumento que conduz ao desenvolvimento sustentável e que, no mundo, são diversas as iniciativas circulares. O que se questiona, então, qual é a importância dada pelo Brasil em um mundo cada vez mais circular?

A resposta para o questionamento acima, até a finalização do presente trabalho, é simples: O Brasil não possui legislação, plano, estratégia, específicas sobre Economia Circular.

Entretanto, organizações de cunho empresarial, como a CNI – Confederação Nacional da Indústria e o SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, possuem iniciativas sobre a temática, que vão desde a organização de eventos até a divulgação de Relatórios sobre estratégias circulares, porém, com pouca adoção pelas indústrias, por ora. Além disso, existe no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que contém algumas medidas relacionadas à circularidade, bem como o BNDES, no rol de categorias de empréstimos, pode fomentar iniciativas circulares.

3.4.1 CNI – Confederação Nacional da Indústria

O mais amplo estudo sobre iniciativas circulares no Brasil foi desenvolvido em 2019, pela CNI, ganhando o título de “Economia Circular, Caminho Estratégico para a Indústria Brasileira”.²²⁹

228 CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2019**. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/built-environment>. Acesso em: 12 jan. 2020. p. 34.

229 CNI. **Economia Circular**. Caminho Estratégico para a Indústria Brasileira. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/9/economia-circular-caminho-estrategico-para-industria-brasileira/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

Na apresentação do Relatório, é feita a comparação entre o potencial do Brasil e a abundância de recursos naturais – água, biodiversidade, etc. – e a demanda mundial por estratégias eficientes em uso de recursos naturais, atrelada ao crescimento populacional e à procura por bens de consumo para a população. Justifica o Relatório, que a adoção da Economia Circular, com o redesenho de processos e produtos típicos da circularidade, os benefícios transpassariam a área ambiental, trazendo também oportunidades de negócio para as indústrias, gerando competitividade, inovação, emprego e renda. Complementa, no decorrer da apresentação, que a Economia Circular precisa fazer parte da agenda nacional, para que os obstáculos atuais, tecnológicos e regulatórios, não impeçam o progresso da circularidade e os potenciais benefícios para a todo o país.²³⁰

Em um ambiente propício aos negócios, com políticas públicas adequadas, por exemplo, as indústrias já possuem grande importância na promoção da Economia Circular. Já no Brasil, com a ausência de políticas públicas circulares, poucas modalidades de incentivo em estudos e investimentos circulares, a importância das indústrias é acentuada, pois, segundo o Relatório:

A indústria tem papel fundamental nessa transição ao inserir em seus processos o uso de matéria-prima secundária, tecnologias que reduzem gasto de energia, produtos com maior durabilidade e/ou facilidade de manutenção, ou seja, dando maior valor aos recursos utilizados e aos produtos.²³¹

No Relatório, os desafios das indústrias quando da aplicação de princípios da Economia Circular são: “inovar no desenho de produtos para maior circularidade” (a); “diminuir a dependência de matérias-primas virgens” (b); “reduzir as perdas nos processos produtivos” (c); “ter maior eficiência na distribuição” (d) “ampliar os serviços de manutenção e reparo dos produtos” (e); e “construir os canais para logística reversa e reciclagem” (f). Ou seja, pontos que o Estado precisa se fazer presente e criar políticas públicas para facilitar a circulação e o melhor aproveitamento de produtos e matérias.²³²

230Ibidem, p. 9.

231Ibidem, p. 11.

232Ibidem, p. 17.

A CNI elabora, auxiliada no estudo de Paulo Savaget e Tatiana Silva,²³³ um ensaio sobre os modelos de negócios que podem ser desbravados pelas indústrias brasileiras, sistematizando-os em:

Recuperação de recursos: Tem como objetivo recuperar o valor e a função dos produtos, componentes ou materiais por meio de remanufatura ou reciclagem. [...] Produto como serviço: Nesse modelo a ideia é fornecer serviços que possam suprir as necessidades do consumidor sem que ele precise adquirir o produto. [...] Compartilhamento: Modelo de negócio que procura intensificar e prolongar o uso de bens reduzindo a ociosidade. [...] Insumos circulares: Modelos de negócio que usam matérias-primas recicladas e/ou de origem renovável, e produtos reconicionados, regenerados e remanufaturados. [...] Extensão da vida do produto: Consiste na substituição de componentes defeituosos ou que tenham se tornado obsoletos, podendo ser consertados ou atualizados por mais modernos, mantendo o uso e evitando o descarte de todo o produto por conta da substituição de um único componente. [...] Virtualização: Impulsionado pelos computadores e pela internet, esse modelo de negócio se caracteriza pela desmaterialização.²³⁴

O Relatório traz, ainda, uma série de pesquisas sobre o conhecimento sobre Economia Circular no Brasil. Nesse sentido, sobre as práticas circulares, encontrou que “mais de três quartos das indústrias – 76,4% – adotam alguma prática de economia circular no país, mas a maior parte não sabe que as iniciativas se enquadram nesse conceito”, ficando claro que, embora as indústrias reconheçam a importância e implantem práticas de prolongamento ou fechamento do ciclo de vida de produtos e matérias, isso se dá de forma autônoma e em cadeias específicas, sem que se tenha conhecimento sobre o grande potencial da Economia Circular e demais benefícios que podem ser obtidos com a sua aplicação em larga escala.²³⁵

Para verificar as dificuldades e possíveis soluções para a promoção da Economia Circular no Brasil, a CNI questionou representantes de setores, federações da indústria e de empresas, em três aspectos: “Como imagina a indústria do futuro e o papel da Economia Circular?”, “Qual a situação atual da indústria brasileira em relação à Economia Circular?” e “Quais as principais ações que precisamos realizar no caminho de transição para a Economia Circular na Indústria

233SAVAGET, Paulo; SILVA, Tatiana. **Economia circular e novos modelos de negócios**. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/311700146_Economia_Circular_e_Novos_Modelos_de_Negocios. Acesso em: 10 jan. 2019.

234Ibidem, p. 35-36.

235Ibidem, p. 38.

Brasileira?”, ou, resumidamente, “onde estamos”, “o que fazer para chegar lá” e “onde devemos chegar.”²³⁶

A pesquisa foi direcionada aos temas “políticas públicas”, “educação”, “mercado”, “pesquisa, desenvolvimento e inovação” e “financiamento” e seus resultados deram origem ao “Caminho estratégico de transição da economia brasileira para um modelo circular”:

Figura 5 – Caminho estratégico de transição da economia brasileira para um modelo circular



Fonte: CNI, **Economia Circular**. Caminho Estratégico para a Indústria Brasileira.²³⁷

Isso demonstra que a indústria brasileira está disposta a inserir a Economia Circular em seu seio, mas precisa do Estado para facilitar essa inserção por meio de políticas públicas adequadas.

²³⁶Ibidem, p. 51-52.

²³⁷Ibidem, p. 58.

3.4.2 SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas

O Sebrae é outro importante difusor da Economia Circular e, por meio do seu “Núcleo de Inteligência em Sustentabilidade”, foca nas profissões da nova economia em dois eixos, quais sejam, “Acordos setoriais transformam resíduos em negócio” e “Água e Agronegócios.”²³⁸

No primeiro eixo, “Acordos setoriais transformam resíduos em negócio”, é dada a alteração da visão sobre as sobras de materiais no processo produtivo e seus rumos, referindo que “ganha força o entendimento de que muitos resíduos normalmente jogados fora podem ser reaproveitados” e isso se dá pelo rompimento da lógica linear “[...] de extração, produção, consumo e descarte, e introduz uma perspectiva de reintrodução dos resíduos nos processos produtivos” que é possibilitado pela Economia Circular.²³⁹

Essa iniciativa foi desenvolvida na tentativa de combater a elevada taxa de resíduos sólidos, que será melhor analisada posteriormente, sendo um instrumento de auxílio à PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, representando não somente uma forma de conscientização das empresas e sociedade sobre os malefícios do excesso e destinação incorreta dos resíduos sólidos, como também uma oportunidade de negócio para as empresas, pelo valor agregado e o potencial de negócio dos resíduos.²⁴⁰

Nos setores de “Água e Agronegócios”, a importância está no panorama e prospecção dada pela ONU, ao referir que “[...] até 2030, a Terra pode enfrentar um déficit de água de até 40%, razão que torna a luta pela defesa desse bem renovável ainda mais importante e urgente” e as empresas se inserem neste contexto tanto para a manutenção do próprio negócio, como pela perspectiva de ganhos em competitividade e visibilidade.²⁴¹

238 SEBRAE. **Núcleo de Inteligência em Sustentabilidade.** Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/sites/Sustentabilidade/Para%E2%80%9393sua%E2%80%9393Empresa/Nucleo-Inteligencia/profissoes-da-nova-economia,0929b07f5c87f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 10 jan. 2020.

239 SEBRAE. **Acordos setoriais transformam resíduos em negócio.** Iniciativas são impulsionadas com a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/2018_9_Acordos%20Setoriais%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020. p. 1.

240 Idem, p. 1.

241 SEBRAE. **Água e agronegócio.** Relação consciente. Disponível em: http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/2018_1_Agua_Agroneg%C3%B3cio.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020. p. 1.

Para a melhora do panorama do uso de água, o agronegócio precisa focar em três linhas de soluções, que são na “produção”, “manejo do solo” e “qualidade da água”.

A primeira se refere à adoção de estratégia que minimizem o uso de água, com técnicas que variam de, na agricultura familiar, uso de cisternas e sistemas de calhas para o reaproveitamento da água da chuva e, na agricultura convencional, técnicas otimizadas de irrigação, como gotejamento e irrigação de precisão. A segunda, expõe que “o manejo correto do solo contribui também para o aumento da disponibilidade de água nas bacias hidrográficas e favorece o uso eficiente do solo”, pois, ao cuidar das nascentes e encostas de rios, por exemplo, diminui-se a erosão e garante a umidade do solo por mais tempo. A terceira trata do uso irresponsável de fertilizantes químicos, alertando para seus malefícios causados sobre a qualidade da água, solos e vida aquática.²⁴²

Quantos às medidas práticas que podem ser tomadas, são citadas no documento a rotação de culturas, tipos inteligentes de irrigação, gestão sustentável com a substituição de fertilizantes químicos por biofertilizantes, melhoria do manejo hídrico da pecuária e redução de água na piscicultura, as quais possuem implantação viável, tanto em inteligência quanto econômica, para a agricultura familiar ou convencional.²⁴³

Outro documento do Sebrae é o “6 Tendências de Sustentabilidade para os Pequenos Negócios”, que, como o próprio título deixa claro, aborda tendências e oportunidades de negócios para as pequenas empresas em uma economia que cada vez mais clama pela sustentabilidade ambiental, social e econômica.²⁴⁴

A “Tendência 5: Economia Circular como Oportunidade de Negócio”, provoca as empresas a repensar sua forma de produção em um mundo com escassez de recursos naturais no curto prazo, ou melhor, como mencionado pelo próprio documento, “a escassez de recursos naturais e os altos custos com a destinação correta de resíduos estão levando o mercado a repensar a maneira de produzir”.²⁴⁵

242Ibidem, p. 2-3.

243Ibidem, p. 4.

244 SEBRAE. **6 Tendências de Sustentabilidade para os Pequenos Negócios**. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Sebrae%20-%20Estudos%20de%20Tend%C3%Aancias%20a%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

245Ibidem, p. 36.

Ao inserir a Economia Circular nas indústrias, como mencionado ao decorrer do documento, os ganhos estão na eliminação ou diminuição de externalidades negativas, encaixando-se aqui a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa e redução do uso de matérias-primas e recursos naturais finitos e, “os pequenos negócios podem oferecer produtos e serviços para atender essa demanda, com soluções especializadas no beneficiamento ou reaproveitamento de resíduos”, por exemplo.²⁴⁶

3.4.3 PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos e BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento: formas de incentivo e introdução dos conceitos da Economia Circular no Brasil

A ausência de legislação específica sobre Economia Circular não quer dizer que as ideias circulares – algumas delas – não sejam usadas no Brasil. Como forma de exemplificar o alegado, citam-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos e algumas modalidades de incentivo do BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento.

3.4.3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Comumente encontrado na literatura sobre Economia Circular, o assunto “resíduos sólidos” manifesta certa atenção do poder público, tanto é que possui uma política pública própria para tratar de seus anseios, que é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou PNRS, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.²⁴⁷

Para melhor entender a importância da PNRS, citam-se os dados da Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, organização pautada na proteção ambiental e no desenvolvimento sustentável, contidos no Relatório “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019”.

É possível verificar que, sobre os resíduos sólidos urbanos, “[...] em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior” e, embora o montante de resíduos aumentou,

²⁴⁶Ibidem, p. 36-37.

²⁴⁷BRASIL. **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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 18 dez. 2019.

aponta-se que, do montante total, “[...] 92% (72,7 milhões) foi coletado. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017: ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração”, mas nada muito animador, considerando que “[...] 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração”.²⁴⁸

Veja-se, então, apesar de ocorrerem avanços na coleta dos resíduos sólidos urbanos, a criticidade do quadro contemporâneo ainda é elevada, bem como 6,3 milhões de toneladas que poderiam servir para a reutilização em empresas, gerando novamente valor, são descartadas erroneamente ou não são abrangidas pela coleta de resíduos. Isso fica melhor demonstrado no seguinte trecho do Relatório:

Das 72,7 milhões de toneladas coletadas no Brasil em 2018, 59,5% tiveram disposição final adequada e foram encaminhadas para aterros sanitários – uma expansão de 2,4% em relação ao valor total do ano anterior. Porém, unidades inadequadas como lixões e aterros controlados ainda têm participação significativa (23% e 17,5%, respectivamente). Estão presentes em todas as regiões e recebem mais de 80 mil toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde.²⁴⁹

Voltando para a PNRS, o Ministério do Meio Ambiente, aponta-a como uma política que “contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos”, atuando na prevenção e redução da geração de resíduos, por meio de práticas de consumo sustentável e medidas para aumentar a reciclagem e reutilização de resíduos e, quando não for possível a reciclagem ou reutilização, dar o destino correto aos rejeitos.²⁵⁰

Um dos principais instrumentos da PNRS e muito semelhante à Economia Circular é a logística reversa. A logística reversa é um importante meio para facilitar a reciclagem e reutilização de resíduos, sendo conceituada no inciso XII, do artigo 3º da PNRS, como:

[...] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para

248 ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Disponível em:

<http://abrelpe.org.br/panorama/> . Acesso em: 15 jan. 2019. p. 11.

249Ibidem, p. 16.

250MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em:

<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 10 jan. 2020.

reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

Paralelo à política, outro autor também conceitua a logística reversa, é Paulo Roberto Leite, expondo que a logística reversa constitui em:

[...] a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuições reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.²⁵¹

A logística reversa é, ainda, um instrumento da PNRS, como tratado no artigo 8º inciso III, com o seguinte conteúdo: “a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”,²⁵² demonstrando a importância deste instituto para evitar o desperdício de materiais e gerar ganhos econômicos, ambientais e sociais.

Compreende-se que, quando se fala em ganhos econômicos, é porque surgem oportunidades de negócios para empresas e menor custo de produção pela diminuição de matérias-primas virgens; os benefícios ambientais, são porque se combate o manejo inadequado de resíduos sólidos, como seu descarte no meio ambiente e os ganhos sociais, dão-se pela união dos ganhos econômicos e ambientais, porquanto aumenta a demanda de emprego pelas empresas e traz ganhos à saúde pública pelo controle dos malefícios causados pela destinação incorreta dos resíduos sólidos.

Para facilitar a execução das iniciativas contidas na PNRS, o Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, tem como objetivo regulamentar a PNRS, criando o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Pelo conteúdo do seu artigo 4º, cabe ao Comitê Interministerial uma vasta gama de oportunidades em prol da logística reversa e da sustentabilidade, como a promoção de estudos sobre incentivos tributários e financeiros (incisos IV e V), formular estratégias e incentivar pesquisas para a propagação de tecnologias limpas para o

251LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. p. 16-17.

252Ibidem.

tratamento de resíduos, bem como para o reaproveitamento e reciclagem (inciso VI e VII).²⁵³ Veja-se aqui, que há a possibilidade de encaixar medidas com base na Economia Circular.

Aliás, a PNRS deixa margem de interpretação para fazer a ligação entre o desenvolvimento sustentável e a Economia Circular. Pois, no artigo 6º, destinado aos princípios da PNRS, são encontrados, de um lado, o inciso “IV- Desenvolvimento Sustentável” e de outro lado, os incisos III, V, VI, VII e VIII são relacionados à Economia Circular.

A visão sistêmica é também um princípio da circularidade, uma vez que os empecilhos que impedem a sustentabilidade devem ser combatidos na sua integralidade, com a união de forças de todos os agentes, de todos os níveis. A Ecoeficiência, inciso V, é uma das escolas de pensamento da Economia Circular, inclusive sendo, por vezes, confundida pela literatura como sinônimo da circularidade. Os incisos VI e VII, sobre cooperação e responsabilidade compartilhada, nada mais são do que a introdução de um viés social, econômico e ambiental nos níveis micro, meso e macro e o reconhecimento de que apenas com o engajamento de todos os níveis é possível mudar o panorama dos resíduos sólidos, semelhante ao formato como se pretende inserir a Economia Circular em larga escala, bem como ao adotar a responsabilidade compartilhada, faz com que toda a cadeia produtiva possa adotar a circularidade em seus processos. Por último, ao agregar valor aos resíduos, cria-se oportunidade de negócios, gerando emprego e renda, também objetivos da Economia Circular.²⁵⁴

Sobre os resultados alcançados pela PNRS, sobretudo pela logística reversa no Brasil, na área de embalagens de defensivos agrícolas, a Abrelpe, no Relatório já

253BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 02 jan. 2019.

254III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública,
[...] V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e 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; VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

citado, na parte intitulada “A logística reversa em números” aponta que “em 2018, o sistema processou 44.261 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas, o que representa 94% do total de produtos desse tipo comercializados no país”²⁵⁵, bem como ocorreu diminuição de 0,6% no peso de materiais recuperados quando comparado ao ano de 2017, devido à tendência de utilizar menos materiais na confecção de embalagens, dando para elas menos peso.²⁵⁶

Representando, dessa forma, que pelo menos neste setor, a logística reversa vêm apresentando resultados satisfatórios. Resultados semelhantes são sentidos, por exemplo, nos setores de embalagens de óleos lubrificantes (elevação da quantidade coletada em 0,7% e da reciclada em 1,6%, na comparação entre os anos 2017 e 2018)²⁵⁷ e no de pneus inservíveis (aumento de 0,22% na quantidade de pneus recuperados entre 2016 e 2017, ou de 457.000 para 458.000 unidades).²⁵⁸

3.4.3.2 BNDES e a priorização de empréstimos voltados à sustentabilidade

O BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento possui linhas de crédito voltadas para empresas com impacto ambiental e social positivos; segundo informações do banco, a sua atuação se dá “[...] de forma responsável considerando o impacto ambiental dos projetos financiados e oferecendo apoio financeiro a empreendimentos e iniciativas sustentáveis”²⁵⁹, no qual o crédito ambiental serve para apoiar:

[...]empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento sustentável, incluindo ações voltadas ao saneamento e recursos hídricos, ao manejo e destinação de resíduos sólidos e à eficiência energética. Esse apoio pode ocorrer na forma de financiamento reembolsável e não reembolsável e via fundos de investimento.²⁶⁰

Dentre as formas de apoio disponibilizadas pelo BNDES, mormente o programa BNDES Finem – Meio Ambiente, estão:

255Ibidem, p. 50

256Ibidem, p. 50.

257Ibidem, p. 51.

258Ibidem, p. 52.

259BNDES. **Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/meio-ambiente>. Acesso em: 10 jan. 2020.

260Ibidem.

Redução do uso de recursos naturais e materiais. Investimentos em ecoeficiência e em produtos ou processos que utilizem insumos provenientes de fontes renováveis como matérias primas, ou que possuam um menor impacto ambiental (exclusive cana-de-açúcar).

Recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade. Restauração de áreas em biomas brasileiros, recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade, incluindo plantios de espécies florestais nativas, plantios intercalados de espécies nativas e exóticas, manejo florestal sustentável e plantio de espécies florestais para fins energéticos e/ou oxirredução.

Planejamento e gestão ambiental. Aumento da capacidade das empresas em reduzir e mitigar riscos ambientais.

Recuperação de passivos ambientais. Recuperação de áreas degradadas, mineradas ou contaminadas.

Eficiência energética. Redução do consumo de energia e/ou aumento da eficiência do sistema energético nacional.

Produtos ou processos sustentáveis. Produtos ou processos que utilizem insumos provenientes de fontes renováveis como matérias primas, ou que possuam um menor impacto socioambiental.

Aquisição de veículos, máquinas e equipamentos eficientes. Aquisição de ônibus elétricos, híbridos ou com tração elétrica e máquinas/equipamentos com maiores índices de eficiência energética e/ou redução de emissão de gases de efeito estufa.²⁶¹

Isto é, na breve verificação das formas de apoio do BNDES Finem – Meio Ambiente, já é possível encontrar diversos campos de inserção de iniciativas circulares, sobremaneira na primeira modalidade citada, “Redução do uso de recursos naturais e materiais”, que cita, inclusive, a ecoeficiência e tem o intuito de reduzir a utilização de recursos naturais na produção.

Portanto, mesmo inexistindo legislação específica sobre Economia Circular no Brasil, não obsta que os conceitos da circularidade sejam integrados no setor industrial, quer seja por meio da difusão feita por organizações de cunho empresarial, CNI e SEBRAE, ou mediante práticas advindas da PNRs, como a necessidade de implantação da logística reversa, e apoio financeiro oportunizado pelo BNDES. Contudo, deve o Estado aperfeiçoar o cenário jurídico-normativo para integrar a Economia Circular, vide a tendência mundial de rumar à circularidade, reconhecendo-a como um instrumento do desenvolvimento sustentável.

²⁶¹BNDES. **BNDES Finem – Meio Ambiente.** Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-meio-ambiente>. Acesso em: 12 já. 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito do presente trabalho foi responder a seguinte questão: Em que medida a Economia Circular está integrada na noção de desenvolvimento sustentável e, por conseguinte, cria obrigações jurídicas, mesmo que indiretas, aos atores sociais, dentre os quais o Estado e as Indústrias (2º setor), em matéria ambiental?

Para tanto, no Capítulo 2, intitulado “Da Linearidade à Circularidade nos Modelo de Produção e Consumo”, sugeriu-se que desde o surgimento do modelo linear de produção e consumo, dado na Primeira Revolução Industrial, a transformação daquilo que é natural caminhou em passos largos, haja vista que o progresso, no sentido econômico, se deu pela extração, transformação e descarte dos estoques naturais do Planeta.

Os efeitos das revoluções industriais sobre o meio ambiente são evidenciados no gráfico de p. 18, sobre a relação entre a frota de automóveis e o aquecimento global, e nas imagens de p. 22 e p. 23, sobre o esvaziamento das reservas ecológicas e exaustão dos componentes da tabela periódica, respectivamente, bem como nos dados citados ao decorrer do 2º Capítulo, como a perspectiva de crescimento populacional, p. 20. Esses são suficientes para sustentar que se o modelo linear de produção e consumo perdurar, crises ambientais de escala global, escassez de recursos naturais, aquecimento global, etc., podem se concretizar em futuro breve, trazendo sérios reflexos para a economia e para a sociedade, comprometendo até mesmo a capacidade de sustentação da vida.

Isso torna o desenvolver sustentavelmente inalcançável, pois a linearidade transpassa os limites ecológicos, incompatibiliza o equilíbrio entre economia e meio ambiente e acaba por gerar riscos sociais. Pois, em uma crise ecológica e esvaziamento dos estoques naturais, a economia, que é amplamente dependente de recursos naturais, perde a sua base, gerando graves problemas sociais, como alargamento da pobreza e desigualdade social. Isso deixa bem claro que é fundamental alterar o modelo que serve como alicerce da economia, sem, no entanto, obstaculizá-la excessivamente.

Sob a ótica industrial, as possíveis consequências do modelo linear de produção e consumo, como a previsão de que elementos essenciais à indústria – p. 23, tungstênio, irídio – possam se esgotar em período curto, de até 50 anos, torna

urgente e merecedor de escala global o debate sobre a alteração da base econômica para um modelo que dissocia a economia do meio ambiente, antes que questões ambientais comprometam a própria atividade econômica.

Portanto, a alternativa proposta para mudar o panorama contemporâneo dos estoques naturais, reverter o risco de crise ecológica e equilibrar o tripé ambiental, econômico e social, é a Economia Circular, um modelo econômico que se propõe manter os estoques naturais sem que atividade econômica fique comprometida, satisfazendo as necessidades humanas com impactos menores ao meio ambiente. Os impactos da ação humana em uma Economia Circular são minimizados, pois, o objetivo da circularidade é manter produtos e matérias em ciclos contínuos de uso e, assim, evitar desperdício e necessidade de utilização de matérias-primas virgens.

A Economia Circular é uma teoria que perambula por diferentes áreas do saber, não ficando restrita à economia e ecologia, sendo objeto de estudo, também, na química, política e administração – organização industrial. Embora a Economia Circular não tenha um conceito único adotado pela literatura, utilizou-se como referência aquele exposto pela Ellen MacArthur Foundation, que põe como princípio a restauração e regeneração, a fim de manter produtos, componentes e materiais em ciclos contínuos de elevado nível de utilidade e valor. Em última instância, objetiva dissociar o crescimento econômico dos estoques finitos de recursos naturais.

Ou seja, caracteriza-se pela instigação de práticas sustentáveis no meio produtivo, fazendo com que materiais que outrora eram descartados, por vezes, inadequadamente, sejam considerados úteis para indústria, evitando riscos sistêmicos, como a poluição.

A circularidade atua com estratégias para a redução da extração de recursos naturais, tratando-se aqui, tanto da quantidade, quanto do impacto causado no momento da extração. Objetiva o prolongamento do ciclo de vida útil de produtos e matérias, garantindo que a demanda por recursos naturais não seja excessiva. Também, prioriza por práticas enquadradas nos três R's, reduzir, reutilizar e reciclar, para manter a continuidade do aproveitamento de recursos e matérias no ciclo produtivo. E a perfectibilização do modelo circular, se dá pelo reconhecimento da imprescindibilidade da visão sistêmica, pois só com a aplicação em larga escala, em todos os setores e combatendo sistematicamente as deficiências da cadeia produtiva é que se pode rumar para a sustentabilidade.

A leitura sobre a atuação da circularidade em todas as fases da produção, desde a extração ao descarte, é facilitada quando da análise conjunta com as suas escolas de pensamento ou termos relacionados.

O *Cradle to Cradle* é a essência da Economia Circular, uma vez que ambos objetivam evitar o descarte de produtos e matérias, dando-os utilidade com a reinserção no ciclo produtivo. Em sentido semelhante, consiste a teoria *Zero Waste*, que objetiva evitar a geração de resíduos por meio de ciclos contínuos de utilização de produtos e matérias. As duas teorias pretendem evitar os riscos sistêmicos, como poluição e danos à saúde pública, advindo do manejo inadequado de resíduos.

A Ecoeficiência prevê a criação de mais valor na cadeia produtiva, com menos impacto. A eficiência industrial sob o viés da sustentabilidade une a gestão empresarial e a gestão ambiental, em todos os ciclos de uma empresa, visando, ao mesmo tempo, minimizar impactos ambientais e otimizar a produção, reduzindo tanto o uso de matérias-primas quanto custos da produção.

As teorias Ecodesign e Design Regenerativo, embora atuem em uma fase pré-produção, e por vezes são confundidas como sinônimos, as duas possuem diferenças significativas. A primeira pretende reduzir os impactos ambientais de determinado produto por meio de uma concepção inteligente, que preveja formas de facilitar a reutilização ou reaproveitamento ou descarte adequado, sem que acarrete no sacrifício da qualidade, funcionalidade e desempenho. Já a segunda é amparada na tríade restaurar, renovar e revitalizar, ou seja, a volta ao status quo, recorrer à técnicas que tornam possível restaurar padrões anteriores ao da degradação.

Ecosistemas Industriais são uma das maneiras de introdução da Economia Circular na atividade produtiva de forma não isolada, propondo que várias empresas possam compartilhar matérias-primas, resíduos, energia, espaço, logística, etc., para evitar desperdício de recursos e reduzir custos da produção. O alicerce dessa teoria é a afirmativa de que aquilo que é considerado inútil para uma empresa possa servir como recurso para outra.

A *Blue Economy* é paralela à Economia Circular, mas podem muito bem unir objetivos em prol do desenvolvimento sustentável. A sua principal característica é usufruir de técnicas que imitam ecossistemas naturais, para utilização em escala industrial. Semelhantemente, a Biomimética preza pelo conhecimento fornecido pela natureza, criando produtos adaptáveis à vida na Terra, e com foco no longo prazo.

Baseiam-se na premissa de que a natureza é autossuficiente e soluciona todos os seus problemas.

A Economia de Performance, genericamente, trata o desenvolvimento sustentável como algo atingível pelo avanço tecnológico e que toda a atividade econômica deve considerar não comprometer o meio ambiente.

O Capitalismo Natural atribui valor monetário para os recursos naturais, elevando-os da condição de um fator de produção comum, dando ao meio ambiente status de sustentação da economia.

Veja-se que, unindo a Economia Circular com as suas escolas de pensamento e/ou termos relacionados, ocorre a otimização sistêmica da atividade produtiva, pois todas as fases da produção podem ser objeto de melhorias para reduzir desperdício de matérias-primas e facilitar o prolongamento do ciclo de vida útil de produtos e matérias.

Compreende-se, então, que com a introdução da Economia Circular em larga escala, ganha o meio ambiente pela redução da degradação ambiental e da poluição, ganha a economia pelas novas oportunidades de negócios e redução de custos e ganha a sociedade pela geração de emprego e renda e pelo meio ambiente ecologicamente equilibrado e seus decorrentes benefícios. Ou seja, pode a Economia Circular garantir o equilíbrio ambiental, econômico e social, com reflexos tanto para a geração atual, quanto para as futuras gerações, exatamente o que requer o desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável pretende que as necessidades da atual geração sejam atendidas sem que as necessidades das futuras gerações sejam comprometidas. Idealiza equilibrar a relação ambiental, econômica e social, em uma perspectiva na qual os estoques naturais sejam usados de modo racional, que o progresso da atividade econômica não seja causador de desequilíbrios ambientais e sociais, e que a sociedade tenha qualidade de vida em um mundo harmonioso com o meio ambiente, e economicamente estável.

No entanto, as informações contidas no estudo vão em sentido contrário, até mesmo a capacidade de autoperpetuação do Planeta está em risco. Os estoques naturais estão se esgotando em níveis alarmantes, a atividade econômica começa a dar sinais de que o meio ambiente não conseguirá ser a propulsão do crescimento econômico por muito tempo e instabilidades sociais causadas por questões ambientais e/ou econômicas são corriqueiras.

Aquecimento global, disponibilidade de água e alimentos precárias, previsões de escassez de matérias-primas, são estes e muitos os outros os problemas que impactam e impactarão a sociedade atual e futura, e, até o momento, mesmo que o desenvolvimento sustentável seja um conceito amplo e com potencial de melhorar o panorama contemporâneo do meio ambiente, da economia e da sociedade, carece de um instrumento de aplicação prática. Precisa de uma medida que o faça escapar – ao menos em termos pragmáticos – do plano teórico, acadêmico e político.

Questionou-se, então, se a Economia Circular está inserida na noção de desenvolvimento sustentável e se a circularidade pode ser o instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável.

Sobre esse questionamento, restou tratado no segundo capítulo - “Direito Ambiental, Desenvolvimento Sustentável e Economia Circular”. É inegável que a Economia Circular atende o propósito do desenvolvimento sustentável, pois a mudança estrutural que propõe fazer na organização industrial, facilita o equilíbrio do tripé da sustentabilidade e garante às futuras gerações condições semelhantes a atual. A capacidade da Economia Circular em otimizar o uso de recursos naturais e gerar novas oportunidades de negócios, como já dito, harmoniza a relação meio ambiente e economia, sem esquecer do viés social, que é favorecido pela geração de empregos, crescimento econômico e pela minimização da degradação ambiental. Além disso, contribui para que as futuras gerações encontrem estoques naturais conservados, porque há o desatrelamento entre economia e utilização excessiva de recursos naturais.

O dever de promoção do desenvolvimento sustentável é evidente na Constituição Federal de 1988, sobretudo no artigo 225. O meio ambiente ecologicamente equilibrado, tanto para a atual, quanto para as futuras gerações, é uma obrigação do Estado, inclusive tendo status de direito fundamental. Dessa forma, não pode o Estado se esquivar da defesa do meio ambiente, e precisa encontrar alternativas para sobrepor o atual panorama de degradação ambiental e deterioração dos estoques naturais.

Já as indústrias, também estão inseridas no campo da promoção do desenvolvimento sustentável, vide artigo 170 da Constituição Federal de 1988, que atribui à atividade econômica, dentre outros princípios, a defesa do meio ambiente e

a redução da desigualdade. Ou seja, princípios bases do desenvolvimento sustentável.

Nesse ponto, a conclusão é a seguinte: Embora a obrigação de promover o desenvolvimento sustentável é explícita no âmbito constitucional, há dúvida de como proceder com a promoção, por isso é necessário encontrar um instrumento para tanto e, pela comunhão de objetivos, esse instrumento pode ser a Economia Circular.

Conclui-se, até então, que a Economia circular está inserida na noção de desenvolvimento sustentável e que a mesma pode ser o instrumento para a sua condução. Outrossim, por força constitucional de promover o desenvolvimento sustentável e ser a Economia Circular um instrumento para tanto, pode ser concedida à Economia Circular um status de obrigação indireta de sua promoção, pelo Estado e pelas indústrias.

Surge, logo, anseio por legislação que balize a atuação da Economia Circular no Brasil, ainda mais quando da análise do quadro legal encontrado em outros países sobre a temática, como os analisados na União Europeia e China.

Em nível de União Europeia, encontra-se aparato legal abrangente. O “Plano para a Economia Circular” e o “Novo Plano de Ação para a Economia Circular”, possuem uma série de definições e metas sobre a introdução da Economia Circular em seu contexto, e induz os Estados-Membros a adotarem iniciativas circulares de acordo com suas características, quer sejam econômicas, culturais e/ou de logística. Bem como destina pontos específicos dos Planos, tais como o tratamento de resíduos e plásticos, para diretivas, propostas paralelamente. Abrangendo, assim, todos os níveis – micro, meso e macro – e todo o sistema produtivo.

Acentua também o papel industrial como motor da circularidade. Quer dizer, só é possível aplicar a Economia Circular em larga escala através do esforço conjunto entre Estado e iniciativa privada. A partir do momento que o setor industrial apoiar e arraigar os conceitos circulares, é que se torna possível o desenvolvimento sustentável. Em termos de comparação, reitera-se que a atividade econômica no Brasil tem por princípio a defesa do meio ambiente.

Por sua vez, a China possui um cenário estarrecedor em relação à poluição e seus decorrentes impactos na vida das pessoas. Principalmente por esse motivo, que a Economia Circular ganha tanta atenção. A “Lei de Promoção da Economia Circular da República Popular da China”, em seu escopo, pretende viabilizar a

implantação da Economia Circular em uma estratégia de longo prazo, e com isso otimizar a utilização de recursos naturais, proteger e melhorar o meio ambiente e, especialmente, promover o desenvolvimento sustentável. Ou seja, trata a Economia Circular como um instrumento para o desenvolvimento sustentável.

A análise das iniciativas da União Europeia e China tiveram como intuito mostrar que o Brasil não pode ficar para trás em um mundo cada vez mais circular, como também, os planos da União Europeia e a Lei Chinesa serviram como base para vários países que projetam rumar para a Economia Circular, e com isso, podem ser espelho ao Brasil.

No Brasil, a ausência de legislação ou plano sobre a temática Economia Circular, não impede que iniciativas circulares sejam introduzidas no setor industrial, ou beneficiadas por intermédio de recursos públicos – sem esquecer, no entanto, que ao elevar a Economia Circular ao patamar de obrigação, mesmo que indireta, do Estado e das Indústrias, a transição à circularidade seria acelerada.

A CNI- Confederação Nacional da Indústria e seu estudo “Economia Circular, Caminho Estratégico para a Indústria Brasileira”, e o SEBRAE- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas, por meio do “Núcleo de Inteligência em Sustentabilidade”, servem como guias e difusores da Economia Circular, informando e estimulando indústrias a adotarem a circularidade na produção e na organização industrial.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, ou PNRS, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, pode ser uma importante propagadora dos conceitos da Economia Circular, sobretudo por meio da logística reversa, que prevê a reestruturação da organização industrial para atender a necessidade de reintroduzir resíduos sólidos no ciclo produtivo ou, na impossibilidade, fazer a destinação adequada. Pode a Economia Circular servir como base para que empresas adotem práticas para viabilizar a logística reversa e melhorar sua organização para evitar a geração de resíduos e facilitar a reinserção dos produtos no ciclo produtivo.

O BNDES possui linhas de crédito voltadas à sustentabilidade, que facilitam o financiamento de iniciativas e empreendimentos sustentáveis, tais como eficiência energética e produtos e processos sustentáveis. Ou seja, abre um importante caminho para que o setor industrial possa financiar projetos com base na Economia Circular, como para adquirir máquinas eficientes e reorganização do parque fabril.

Por fim, atendendo o questionamento que norteou o presente estudo, compila-se as seguintes constatações:

- a) A Economia Circular e o desenvolvimento sustentável comungam, em última instância, dos mesmos objetivos, quais sejam, a harmonia ambiental, econômica e social, tanto para as presentes quanto para as futuras gerações;
- b) A Economia Circular pode ser um instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável, pois viabiliza o ingresso das finalidades do desenvolvimento sustentável em larga escala, tanto no âmbito estatal, quanto para o setor industrial e para a sociedade, por meio da aplicação da circularidade nos níveis micro, meso e macro;
- c) Em decorrência das constatações “a” e “b”, pode-se dizer que a Economia Circular está integrada na noção de desenvolvimento sustentável, pois serve como propulsor de sua promoção;
- d) O mundo tende à circularidade e deve o Brasil criar um cenário favorável para a sua aplicação, tornando-a uma obrigação – até mesmo indireta – do Estado e das Indústrias, por força constitucional, ou mediante a criação de legislação e/ou planos específicos, contendo definições, metas, obrigações e punições, a exemplo do aparato legal da União Europeia e China;
- e) As indústrias e demais atores sociais, são essenciais para a difusão dos conceitos circulares, através delas os benefícios ambientais, econômicos e ambientais da Economia Circular são potencializados;
- f) O setor industrial é favorecido pela Economia Circular, pois, com a redução da dependência de recursos naturais, pode ocorrer a redução de gastos na produção e com isso, o aumento da lucratividade. Além de oportunizar novos negócios;
- g) A promoção do desenvolvimento sustentável está, para o Estado, prevista no artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Para a atividade econômica, englobando o setor industrial, o dever de unir economia, defesa do meio ambiente e questões sociais como a redução da desigualdade, decorre do conteúdo do artigo 170 da Constituição Federal de 1988. Portanto, ambos possuem a obrigação jurídica de promover o desenvolvimento sustentável;
- h) Em decorrência da obrigatoriedade jurídica de promover o desenvolvimento sustentável por parte do Estado e indústrias, e considerando que a Economia

Circular está inserida na noção de desenvolvimento sustentável. É possível conceder status de obrigação jurídica, mesmo que indireta, de promoção da Economia Circular, por parte do Estado e das Indústrias.

Apenas com a sinergia entre o Estado e seu dever de agir, e a correspondente incumbência dos atores sociais, como as indústrias, a Economia Circular ganha força de atuação em larga escala e pode servir como um instrumento do desenvolvimento sustentável, para harmonizar a relação ambiental, econômica e social.

5 REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ALMEIDA, Fernando. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ÁVILA, Rafael Chaves. CAMPOS, José Luis Monzón. **La economía social ante los paradigmas económicos emergentes: innovación social, economía colaborativa, economía circular, responsabilidad social empresarial, economía del bien común, empresa social y economía solidaria**. Disponível em: <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/12901>. Acesso em: 07 abr. 2019.

AZEVEDO, Juliana Laboissière de. **A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa**. XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_036M.pdf. Acesso em: 30 abr. 2019.

BANAITÉ, Daiva. **Towards Circular Economy: Analysis of Indicators in the Context of Sustainable Development**. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/TOWARDS-CIRCULAR-ECONOMY-%3A-ANALYSIS-OF-INDICATORS-Banait%C4%97-Romeris/494aa6824140a751256f624ba364e8fec591e620>. Acesso em: 16 dez. 2019.

BARTELMUS, Peter. **The future we want: Green growth or sustainable development?** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211464513000341>. Acesso em: 16 dez. 2019.

BENYUS, Janine. **Biomimética**. Inovação Inspirada pela Natureza. Trad. de Milton Chaves de Almeida. São Paulo: Cultrix, 1997.

BIOMIMICRY INSTITUTE. **What Is Biomimicry?**. Disponível em: <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>. Acesso em: 19 jun. 2019.

_____. **Biomimicry Examples**. Disponível em: <https://biomimicry.org/biomimicry-examples/>. Acesso em: 19 jun. 2019.

BNDES. **BNDES Finem – Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-meio-ambiente>. Acesso em: 12 jan. 2020.

_____. **Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/meio-ambiente>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BONCIU, Florin. **The European Economy: From a Linear to a Circular Economy**. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2534405. Acesso em: 18 jun. 2019.

BOSELTMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: Tentativa de Definição**. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2012/02/noticias/a_gazeta/opiniaof/1118882-tentativa-de-definicao.html. Acesso em: 22 mar. 2019.

BOSELTMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

BRAUNGART, Michael, MCDONOUGH, William. **Cradle to cradle. Criar e reciclar ilimitadamente**. São Paulo: Editora Gustavo Gilli, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 jul. 2019.

_____. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 02 jan. 2019.

_____. **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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 18 dez. 2019.

BURKETT, Paul. **Marx and Nature: A Red and Green Perspective.** New York: St. Martin's Press, 1999.

BUTZKE, Alindo. ZIEMBOWICZ, Giuliano. CERVI, Jacson Roberto. **O Direito ao Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado.** Caxias do Sul: EducS, 2006.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida.** Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Trad. de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1997.

CANU. Mauricio Espaliat. **Economia Circular Y Sostenibilidad.** Nuevos Enfoques para la Creacion de Valor. Create Space, 2017. E-book.

CARVALHO, Terciane Sabadini; ALMEIDA, Eduardo. **A hipótese da curva de Kuznets ambiental global: uma perspectiva econométrico-espacial.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-41612010000300004&script=sci_arttext#3a. Acesso em: 16 dez. 2019.

CERANTOLA. Nicola. **Reflexiones Sobre el Pasado, Presente y Futuro de la Economía Circular.** Disponível em: <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Nicola.htm>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2019**. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/>. Acesso em: 07 jan. 2020.

CHERTOW, Marian. **Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy**. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.energy.25.1.313>. Acesso em: 12 jun. 2019.

CNI. **Economia Circular**. Caminho Estratégico para a Indústria Brasileira. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/9/economia-circular-caminho-estrategico-para-industria-brasileira/>. Acesso em: 10 jan. 2020.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMISSÃO EUROPEIA. **Contratos públicos ecológicos**. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/policies/public-procurement/support-tools-public-buyers/green-procurement_pt. Acesso em: 05 fev. 2020.

_____. **Economia Circular: Novo Plano de Ação para Incrementar a Reciclagem e a Reutilização de Produtos na UE**. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2019-7907872_pt. Acesso em: 07 jan. 2020.

_____. **Eurostat**. Your key to European statistics. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>. Acesso em: 08 jan. 2020.

_____. **Eurostat**. Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=cei_cie010&language=en. Acesso em: 08 jan. 2020

_____. **Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular.**

Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015DC0614&from=EN>. Acesso em: 07 jan. 2020.

_____. **Horizon 2020 em breves palavras.** O programa-quadro de investigação e

inovação da UE. Disponível em: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_PT_KI0213413PTN.pdf. Acesso em: 07 jan. 2020.

_____. **New Circular Economy Action Plan.** Disponível em:

https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2019-7907872_pt.

Acesso em: 07 jan. 2020.

_____. **Pacto Ecológico Europeu.** Disponível em:

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt.

Acesso em: 07 jan. 2020.

_____. **Política Industrial.** Disponível em:

https://ec.europa.eu/growth/industry/policy_pt. Acesso em: 07 jan. 2020.

_____. **Sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular.**

Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&from=IT>. Acesso em: 07 jan. 2020.

COELHO, Ana. **Sustentabilidade a circular como economia circular? Como um**

modelo económico pode primar pela sustentabilidade. Disponível em:

<https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/16768.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2019.

DALY, Herman. **Desenvolvimento Sustentável: Definições, Princípios, Políticas.**

Disponível em: <https://fundaj.emnuvens.com.br/CAD/article/view/1297/1017>. Acesso em: 08 jan. 2020.

DE GROENE ZAAK. **Governments going circular: global scan best practices.**

Disponível em: <http://www.govsgocircular.com/>. Acesso em: 10 Jan. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo à Economia Circular: O Racional de Negócio para Acelerar a Transição.** Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-%C3%A0-economia-circular_SumarioExecutivo.pdf. Acesso em: 09 mar. 2019.

_____. **Características.** Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/principios-1>. Acesso em: 04 jun. 2019.

_____. **Escolas de Pensamento.** Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/escolas-de-pensamento>. Acesso em: 04 abr. 2019.

EI-HAGGAR, Salah. **Sustainable Industrial Design and Waste Management.** Cradle-to-cradle for Sustainable Development. Burlington: Editora Elsevier Academic Press, 2007.

EPEA. **Cradle to Cradle.** Innovation, quality and good design. Disponível em: <https://epea-hamburg.com/cradle-to-cradle/>. Acesso em: 10 jul. 2019.

FARIAS, Cristiano Alves. NETO, João Zaleski. ZULIETTI, Luis Fernando. RUGGIERO, Sérgio. **No Limiar da Quarta Revolução Industrial: Iniciativas para Sustentabilidade por Empresas Líderes do Setor Automotivo Rumo à Nova Economia.** Disponível em: <https://www.redalyc.org/html/1940/194029990006/>. Acesso em: 14 mar. 2019.

FDI. **Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China.** Disponível em: http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_597_0_7.html. Acesso em: 15 jan. 2020.

FIGUEIREDO, Leonardo Vizeu. **Lições de Direito Econômico.** 7ª Ed. Rio de Janeiro: Forense. 2014. *E-book*.

FILHO, Marçal Justen. **O Direito das Agências Reguladoras Independentes**. São Paulo: Dialética, 2002.

FRIEDEN, Jeffry. **Capitalismo Global: História econômica e política do século XX**. Rio de Janeiro. Editora Zahar, 2008.

FROSCH, Robert. GALLOPOULOS, Nicholas. **Strategies for manufacturing**. Waste from one industrial process can serve as the raw materials for another, thereby reducing the impact of industry on the environment. Disponível em: http://isfie.onefireplace.com/resources/Documents/Strategies_For_Manufacturing_Sci_American_1989.pdf. Acesso em: 20 jan. 2020.

GAGO. Iván Lobato. **Economia Circular**. De la “eco-obligación a la eco-oportunidad”. Autopublicaciones Tagus, 2017. *E-book*.

GENERALITAT DE CATALUNYA. **Estratègia d'Impuls a l'economia verda i a l'economia circular**. Disponível em: http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/impuls_economia_verda/. Acesso em: 10 jan. 2020.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

_____. **Energy and Economic Myths**. Nova York: Permagon Press, 1976.

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. **Ecological Footprint (Number of Earths)**. Disponível em: <http://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=5001&type=earth>. Acesso em: 09 abr. 2019.

HAWKEN, Paul; LOVINS, Amory; LOVINS, Hunter. **Capitalismo Natural**. Criando a Próxima Revolução Industrial. São Paulo: Cultrix, 2000.

HOLANDA. **Circular Amsterdam, a vision and action agenda for the city and metropolitan area**. Disponível em:

<https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/organisatie/ruimte-economie/ruimte-duurzaamheid/circular-economy/report-circular/> Acesso em: 10 jan. 2020.

HUNT, Andrew. FARMER, Thomas. CLARK, James. Sustainability and the Importance of Scarce Element Recovery. p. 3. In: HUNT, Andrew. **Element Recovery and Sustainability**. Cambridge: RSC Green Chemistry Series, 2013.

INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL. **Carta de Princípios para o Lixo Zero**. Disponível em: <https://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

_____. **Conceito Lixo Zero**. Disponível em: <https://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

IRITANI, Diego. **Como Começar A Implementar Projetos De Economia Circular**. Upcycle. Disponível em: <https://upcyclebrasil.com.br/como-comecar-projetos-de-economia-circular/>. Acesso em: 03 fev. 2020.

KAZAZIAN, Thierry. **Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Ed. SENAC, 2005.

KISS, Alexandre. SHELTON, Dinah. **Guide to international environmental law**. Leiden/Boston: Martinus Hjhoff Publishers, 2007.

KRÜGER, Eduardo L. **Uma abordagem sistêmica da atual crise ambiental**. Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR), UFPR/Curitiba, v. 4, p. 37-43, 2001. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/3038/2429>. Acesso em: 14 mar. 2019.

LEÃO, Igor Zanoni Constant Carneiro. MAIA, Denise Maria. **A Teoria de Gaia**. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/26995/18002>. Acesso em: 19 jun. 2019.

LEWIS, Helen. GERTSAKIS, John. **Design + environment: a global guide to designing greener goods**. Sheffield: Greenleaf Publishing, 2001.

LEAL, José. **Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias**. Santiago: Cepal, 2005.

LEFF, Enrique. **Discursos sustentáveis**. Trad. de Silvana C. Leite. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. **Epistemologia ambiental**. Trad. de Sandra Valenzuela. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

LIFSET, R.; GRAEDEL, T. E. Industrial Ecology: goals and definitions. In: A handbook of industrial ecology. 2002. Disponível em: http://planet.botany.uwc.ac.za/nisl/ESS/Documents/Industrial_Ecology_Overview.pdf.

LI, Shulin. **The research on quantitative evaluation of circular economy based on waste inputoutput analysis**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029612002496>. Acesso em: 16 dez. 2019.

LOVELOCK, James. **Gaia: Alerta Final**. 1ª ed. Tradução de Vera de Paula Assis e Jesus de Paula Assis. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

LOTUFO, José Otávio. **Oikos: Reintegrando natureza e civilização**. Revista LABVERDE , v. 02, p. 107-127, 2011.

MANUEL, Eduardo. CARVALHO, Wilson Tadeu de. CARVALHO, Wilson Danilo de. **Economia Circular, Direito e Ética em Amartya Sen**. In: Clara Calheiros; Mario Ferreira Monte; Maria Assunção Pereira; Anabela Gonçalves. (Org.). Direito na Lusofonia – Direitos e Novas Tecnologias. 01 ed. Braga: Escola de Direito da Universidade do Minho, 2018, v. 01, p. 71-84.

MACNEILL, Jim, WINSIEMUS, Pieter e YAKUSHIJI, Tazio (orgs.) **Para além da interdependência: a relação entre a economia mundial e a ecologia da Terra.** Tradução Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1992.

MAWHINNEY, Mark. **Desenvolvimento Sustentável.** Uma introdução ao debate ecológico. Trad. Cláudio Queiroz. São Paulo: Ed. Loyola, 2005.

MANG, Pamela. REED, Bill. **Regenerative Development and Design.** Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/273379786_Regenerative_Development_and_Design. Acesso em: 10 jun. 2019.

MARCET, Xavier. MARCET, Marc. VERGÉS, Ferran. **Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio.** Disponível em:
http://www.pacteindustrial.org/public/docs/papers_publications/6e3474fb7a3a924fac653ff095bfc0c9.pdf. Acesso em: 25 jun. 2019.

MCDONOUGH, Willian. BRAUNGART, Michael. **The Hannover Principles: Design for Sustainability.** Disponível em: <http://www.c2c-centre.com/library-item/hannover-principles>. Acesso em: 09 jul. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Ecodesign.** Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/informma/item/7654-ecodesign>. Acesso em: 07 jul. 2019.

_____. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em:
<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 10 jan. 2020.

MOTA, Jose Aroudo. GAZON, Jefferson Lorencini. REGANHA, José Maria. SILVEIRA, Marcelo Teixeira da. GÓES, Geraldo Sandoval. **Trajectoria da Governança Ambiental.** Disponível em:
<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5523>. Acesso em: 08 jan. 2020.

MURRAY, Robin. **Zero Waste.** Londres: Greenpeace Environmental Trust, 2002.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

NEITEC- Núcleo de Estudos Industriais e Tecnológicos. **Como Medir a Economia Circular?** Disponível em: <https://neitec.com/blog/como-medir-a-economia-circular/>. Acesso em: 16 dez. 2019.

_____. **Políticas Públicas Voltadas para a Economia Circular: Um Olhar sobre as Experiências na Europa e na China** Disponível em: <https://neitec.com/blog/politicas-publicas-voltadas-para-economia-circular-um-olhar-sobre-as-experiencias-na-europa-e-na-china/>. Acesso em: 16 dez. 2019.

NPC. **Energy Conservation Law of the People's Republic of China.** Disponível em: http://www.npc.gov.cn/zgrdw/englishnpc/Law/2009-02/20/content_1471608.htm. Acesso em: 12 jan. 2020.

ONUBR. **Banco Mundial: serão necessários 3 planetas para manter atual estilo de vida da humanidade.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/banco-mundial-serao-necessarios-3-planetas-para-manter-atual-estilo-de-vida-da-humanidade/?fbclid=IwAR3sqGTkeTvCI3uK7xUWcjeZsbCoQXjoCEXgNf2R1MEQcYBaziY1n6sLsXA>. Acesso em: 26 mar. 2019.

PAULI, Gunter. **Gunter Pauli.** Disponível em: <https://www.gunterpauli.com/the-blue-economy.html>. Acesso em: 11 jul. 2019.

_____. **The Blue Economy.** 10Yers, 100 Innovations, 100 Million Jobs. Taos, New Mexico: Paradigm Publications, 2010.

PEREIRA, Agostinho Oli Koppe. CALGARO, Cleide. Desenvolvimento sustentável e o consumocentrismo: o paradoxo da modernidade. In: PEREIRA, Agostinho Oli Koppe. CALGARO, Cleide. PEREIRA. Henrique Mioranza Koppe. **O consumo na**

sociedade moderna: consequências jurídicas e ambientais. Caxias do Sul, RS: Educs, 2016. *E-book*.

PKULAW. **Practical Exploratio , Theoretical Development of Legislation on Circular Economy in China.** Disponível em: <http://en.pkulaw.cn/DisplayJourn.aspx?lib=qikan&Gid=6745a013e07f78418c079556393791bdbdfb&keyword=>. Acesso em: 12 jan. 2020

POMPONI, Francesco. MONCASTER, Alice. **Circular economy for the built environment: A research framework.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616321102>. Acesso em: 19 jun. 2019.

PORCELLI, Adriana Margarita; MARTINEZ, Adriana Norma. Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. **Rev. direito GV**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 1067-1105, set. 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-24322018000301067&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 01 maio 2019.

PORTUGAL. **Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal.** Disponível em: <https://dre.pt/web/guest/home/-/dre/114337039/details/maximized>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PORTO. **Roadmap para a cidade do Porto circular em 2030.** Disponível em: <http://www.cm-porto.pt/economia-circular>. Acesso em: 30 jan. 2019.

ROCHA, Jefferson Marçal da. **A gestão dos recursos naturais: uma perspectiva de sustentabilidade baseada nas aspirações do “Lugar”.** In: Estudo e debate. Lajeado: Editora da Univates, 2000, p. 167-188.

RODRÍGUEZ, Maria Concepción Martínez. ARELLANO, Patricia Mora. PÉREZ, Rolando Reynoso. **Economía Verde VS Economía Azul: Un Análisis de Viabilidad.** Disponível em: <http://ru.iiec.unam.mx/2871/1/Eje3-193-Martinez-Mora-Reynoso.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2019.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Economia ou economia política da sustentabilidade?** Disponível em: <https://curso.ihmc.us/rid=1GM431YJX-G9XCVN-S9/economia+ou+economia+da+pol%C3%AAdica+da+sustentabilidade.pdf>. Acesso em 10 dez. 2019.

SAVAGET, Paulo; SILVA, Tatiana. **Economia circular e novos modelos de negócios.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311700146_Economia_Circular_e_Novos_Modelos_de_Negocios. Acesso em: 10 jan. 2019.

SAUVÉ, Sébastien. BERNARD, Sophie. SLOAN, Pamela. **Environmental sciences, sustainable development and circulareconomy: Alternative concepts for trans-disciplinary research.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211464515300099#s0005>. Acesso em: 18 jun. 2019.

SAES, Flávio Azevedo Marques; SAES, Alexandre Macchione. **História Econômica Geral.** 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Princípios do Direito Ambiental.** São Paulo: Saraiva, 2014.

SACHS, Ignacy. **Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o âmbito da política.** In: ARBIX, G.; ZILBOVICIUS, M.; ABRAMOVAY, R. (orgs.). Razões e ficções do desenvolvimento. São Paulo, Editora da Unesp/Edusp, 2001.

SEBRAE. **Acordos setoriais transformam resíduos em negócio.** Iniciativas são impulsionadas com a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/2018_9_Acordos%20Setoriais%20de%20Res%C3%Aduos%20S%C3%B3lidos.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

_____. **Água e agronegócio.** Relação consciente. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/>

Publica%C3%A7%C3%B5es/2018_1_Agua_Agroneg%C3%B3cio.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

_____. **Núcleo de Inteligência em Sustentabilidade.** Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/sites/Sustentabilidade/Para%E2%80%93sua%E2%80%93Empresa/Nucleo-Inteligencia/profissoes-da-nova-economia,0929b07f5c87f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 10 jan. 2020.

_____. **6 Tendências de Sustentabilidade para os Pequenos Negócios.** Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Sebrae%20-%20Estudos%20de%20Tend%C3%Aancias%20a%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SEHNEM, Simone; PEREIRA, Susana Carla Farias. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, [S.l.], v. 18, n. 1, p. 35-62, jan. 2019. ISSN 1677-7387. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/2581/1044>. Acesso em: 03 abr. 2019.

STAHEL, Walter. **The performance economy.** New York: Palgrave Macmillan, 2010.

STEINMETZ, W.; TRONCO, R. Z. . Diversificação da matriz energética e convergência entre princípios da atividade econômica e desenvolvimento sustentável: o caso da usina solar do Município de Juazeiro. In: GONÇALVES, Everton das Neves. (Org.). **Direito econômico e da energia.** 1ed. Florianópolis: Conpedi, 2015, v. 1, p. 64-79. Disponível em: <http://conpedi.daniloir.info/publicacoes/66fsl345/p269zlkbgVKe6688A781Uerz.pdf>. Acesso em. 15 jan. 2020.

SUNG, Kyungeun. A Review on Upcycling: Current Body of Literature, Knowledge Gaps and a Way Forward. ICECESS 2015: **International Conference on Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability**, vol. 17, n. 4, p. 28-

40, Part I, Venice, Italy, Apr 13-14, 2015. Disponível em: <http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/12706/>. Acesso em: 16 dez. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Requisitos de conceção ecológica**. Disponível em: https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/compliance/ecodesign/index_pt.htm. Acesso em: 07 jan. 2020.

VEIT, Hugo Marcelo. **Reciclagem de metais metálicos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 102 No.15. Disponível em: <https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/reciclagem-mm/pag4.php>. Acesso em: 09 maio 2019.

VIEGAS, Eduardo Coral. **Gestão da Água e Princípios Ambientais**. Caxias do Sul: Educ. 2ª Edição. 2012.

VILELA, Rodolfo Andrade de Gouveia. IGUTI, Aparecida Mari. FIGUEIREDO, Paulo Jorge. FARIA, Marco Antônio Sperl de. **Saúde Ambiental e o Desenvolvimento (In) Sustentável**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8419659-Saude-ambiental-e-o-desenvolvimento-in-sustentavel.html>. Acesso em: 15 jan. 2020.

ZARI, Maibritt Pedersen. JENKIN, Sarah. **Rethinking our built environments: Towards a sustainable future**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261476724_Rethinking_our_built_environments_Towards_a_sustainable_future. Acesso em: 10 jun. 2019

ZERO WASTE INTERNATIONAL ALLIANCE. **Zero Waste Definition**. Disponível em: <http://zwia.org/zero-waste-definition/>. Acesso em: 15 jul. 2019

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). **A Ecoeficiência**. criar mais valor com menos impacto. Lisboa: WBCSD, 2000. Disponível em <http://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/11/publ-2004-Eco-eficiencia.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2019.

WORLD ECONOMIC FORUM. **A Quarta Revolução Industrial: o que significa, como responder**. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the->

[fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/](#). Acesso em: 14 mar. 2019.