

Carbon Pricing – A Economia Circular e suas escolas de pensamento em prol da precificação das emissões de carbono como fundamento garantidor do direito fundamental à sustentabilidade

Carbon Pricing – The Circular Economy and its schools of thoughts for the precification of carbon emissions as a fundamental guarantee of the fundamental right to sustainability

Renato Zanolla Montefusco

Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG renato.montefusco@uemg.br

Jamile Gonçalves Calissi

Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG jamile.calissi@uemg.br

Resumo

A percepção de progresso científico-tecnológico acompanhado de alterações estruturais nas relações econômicas e no tecido social em prol da biosfera tornou-se uma meta para a sociedade global. A busca de novas tecnologias e instrumentos factíveis aos chamados "mecanismos de desenvolvimento limpo" balizou o pensamento da sociedade no séc. XXI. Ciente do caráter ecológico-climático transnacional a Comunidade Global fomentou arranjos institucionais onde foi oportunizado às Nações estabelecer critérios para o almejado desenvolvimento sustentável. Enquanto a Comunidade Internacional convergia a "eco-identidade" o fomento sócio econômico circular surgia. Economia circular corrobora sobremaneira na produção e consumo sustentáveis em busca de medidas mitigatórias à mudança climática e seus impactos, objetivos (12) e (13) da agenda 2030. A Lei Europeia do Clima que objetiva a neutralidade climática até 2050 traça objetivos para minorar emissões líquidas de gases com efeito estufa a zero através de redução das emissões totais; investimento em tecnologias verdes, e; proteção do ambiente natural para consolidação do consumo e produção responsável.

Palavras-chave: Precificação de Carbono; Sustentabilidade; Economia Circular; Escolas de pensamento.

Abstract

The perception of scientific and technological progress accompanied by structural changes in economic relations and the social fabric in favor of the biosphere has become a goal for global society. The search for new technologies and feasible instruments for the so-called "clean development mechanisms" guided the thinking of society in the XXI century. Aware of the transnational ecological-climatic character, the Global Community fostered institutional arrangements where the Nations were allowed to establish criteria for the desired sustainable development. While the International Community converged on "eco-identity", circular economy development was emerging. Circular economy strongly corroborates sustainable production and consumption in search of mitigating measures to climate change and its impacts, objectives (12) and (13) of the 2030 agenda. The European Climate Law, which aims at climate neutrality by 2050, sets goals to reduce net emissions of greenhouse gases to zero by reducing total emissions; investment in green technologies, and; protection of the natural environment to consolidate consumption and responsible production.

Keywords: Carbon Pricing; Sustainability; Circular Economy; Schools of thoughts.



1.Objetivos

O objetivo geral buscará demonstrar a relação intimista da sociedade global às escolas de pensamento da economia circular que ressignificam a percepção sobre economia para o séc. XXI. Ademais, será observada a precificação das emissões de carbono, a Agenda 2030 propiciada pelo Acordo de Paris (COP 21).

O objetivo específico buscará atrelar o pensamento das escolas de economia circular ao "carbon pricing" como fundamento garantidor ao direito fundamental à sustentabilidade.

2. Marco teórico de referência

2.1. Introdução

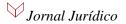
marco teórico de referência estabelece na Revolução Industrial, subdividida em três grandes momentos históricos: (i) 1ª período (1760 a 1850); (ii) 2º período (1850 a 1950), e; (iii) 1950 até dias atuais (HOBSBAWM, 2014, p. 79) que descortinou um processo de degradação e devastação dos bens ambientais (capital natural) sem precedentes na história da civilização. A substituição da manufatura pelo maquinofatura, os processos evolutivos da tecnologia e, por fim a revolução técnico-científica são atributos para explosão demográfica, surgimento de grandes centros urbanos e formação de cadeias de produção e consumo em larga escala. A falta de pesquisa, desenvolvimento e investimento em infraestrutura conservadorista trouxeram à humanidade novas formas de ambiente poluição ao meio que acarretaram por fim sensíveis mudanças climáticas.

Discussões sobre "o progresso a qualquer custo" se tornaram a pedra angular no cenário internacional diante mudanças climáticas e suas implicações para diversos setores da sociedade, pois "a

(mudança do clima) é a maior e mais abrangente falha de mercado jamais vista" (STERN, 2006, p.1).

A "Comunidade Global" ciente do caráter transnacional da questão ecológicoclimática iniciou vários programas e conferências: (i) "O Homem e a Biosfera", da UNESCO, em 1971; (ii) a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em 1972; (iii) a Comissão Mundial sobre o е Desenvolvimento. Meio Ambiente formada em 1983 pela Organização das Nações Unidas (ONU), e, por fim; (iv) a Conferência das Nacões Unidas para o Ambiente Desenvolvimento Meio е (UNCED), notoriamente conhecida como ECO-92, na qual foi oportunizado às Nações, de forma inédita, estabelecer critérios para se vislumbrar e alcançar o almejado desenvolvimento sustentável[1]. O fato a ser evidenciado, desde logo, é que nesse período surgiram escolas de pensamento acerca da economia circular buscando estabelecer nova ideologia acerca da postura humana diante da biosfera.

O pensamento globalizado acerca do desenvolvimento sustentável trouxe novas perspectivas para a teia econômico-social



mundial. A globalização [2], segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), pode ser pensada como um processo no qual os mercados econômicos, tecnológicos e de comunicação adotam características cosmopolitas refutando

posturas exclusivamente locais. Em busca de alterar tais padrões a globalização carreou consequências afetando tanto "o homem", a economia e o meio ambiente diante do desafio em conciliar o progresso com a conservação da biosfera.

3. Metodologia

O desenvolvimento da presente pesquisa a respeito da precificação do carbono pricing" "carbon como fundamento garantir direito fundamental sustentabilidade e se dará a partir de uma multidisciplinar revisão de literatura nacional e estrangeira de forma analíticodedutiva, cujo enfoque científico estará voltado para os mecanismos precificação baseados em estatísticas

globais de cumprimento de metas de mitigação face às políticas públicas implementadas em âmbito doméstico e internacional, não deixando de serem observados os aspectos relacionados à evolução científica e tecnológica que propiciam a sustentabilidade como fundamento basilar para sociedade atual e gerações futuras.

4. Resultados e Discussão

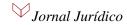
4.1. Economia Circular e suas escolas

A mudança climática trouxe um leque de consequências para inúmeros setores da sociedade. Medidas de mitigação [3] cortejando o "consumo que pode ser sustentado indefinidamente sem degradar o estoque de capital" (HARTE,1995, p. 158), impulsionaram um conjunto de ações necessárias para lidar com uma pluralidade de sujeitos e riscos envolvidos foram desenvolvidas objetivando a sustentabilidade.

Nesse sentido, grandes esforços em prol de políticas públicas sobre mudança climática buscaram fazer uso de instrumentos tais como: (i) arranjos institucionais; (ii) medidas de comando e controle, e; (iii) instrumentos econômicos

para alicerçar posturas proativas ao meio ambiente. É nesse contexto que está inserida a Economia Circular (EC), como será observado no desenvolvimento teórico das escolas de pensamento circular.

Em 1972, na Primeira Conferência Mundial sobre o Clima, surgiu o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Organização Meteorológica Mundial, que a posteriori foram unidas e se tornaram a Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC), que delineou o arcabouço teórico-científico para a elaboração da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), adotada na Rio-92 (Cúpula da Terra) com objetivo de buscar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma



interferência antrópica perigosa no sistema climático.

Com o surgimento da FCCC e debates iniciados na Alemanha [4], com vistas a definir medidas de consenso sobre o combate às alterações climáticas. culminando na adesão dos países a um UNFCCC protocolo da datado 11.12.1997, no qual se estabeleceu para o período compreendido entre 2008 e 2012 compromisso de diminuição emissões totais dos gases geradores do efeito estufa [5], por países nominados no Anexo I do denominado Protocolo de Quioto com metas de emissão 5% abaixo dos níveis monitorados em 1990 [6].

O fato é que a COP 01 (Mandato de Berlin), por unanimidade das partes, delineou o rascunho do Protocolo de Quioto. Em 1997, na COP 03 [7] o instrumento legal foi apresentado.

Profundas alterações foram consagradas através de princípios convergentes à sustentabilidade [8] consolidadas em reuniões realizadas pela COP, tais como, o princípio das "responsabilidades comuns, mas diferenciadas" e o princípio do "poluidor pagador". A definição do princípio foi dada pela Comunidade Econômica Europeia, que preceitua:

'as pessoas naturais ou jurídicas, sejam regidas pelo direito público ou pelo direito privado, devem pagar os custos das medidas que sejam necessárias para eliminar contaminação ou para reduzi-la ao limite fixado pelos padrões ou medidas equivalentes que assegurem a qualidade de vida, inclusive os fixados pelo Poder Público competente' (FIORILLO, 2000, p.27).

Nesse diapasão, embora globais os problemas ambientais, caberia aos países industrializados o ônus de evitar seu agravamento com o auxílio dos países em desenvolvimento.

É nesse hiato temporal, onde Comunidade Internacional criava gradativamente "eco-identidade", que ocorria grande fomento do pensamento socioeconômico circular. Existe, dúvida. transversalidade uma transdisciplinaridade ao buscar atrelar a percepção de "circularidade" diante da realidade sustentabilidade global, quiçá diante das escolas que fomentam a Economia Circular (EC).

Nesse contexto, são escolas expoentes de pensamento que dão origem a EC, não excluindo outras hipóteses, as seguintes: (i) Economia de Performance (economia em circuito fechado e do desempenho); (ii) Ecologia Industrial; (iii) Design Regenerativo; (iv) "Berço ao Berço" (Cradle-to-Cradle ou C2C); (v) Biomimética, e; (vi) Capitalismo Natural.

modelo, uma linha Sendo um pensamento que envolve trabalho colaborativo e ciência contemporânea, a estabelece nova perspectiva da interação humana diante da cadeia de produção e consumo, sob uma vertente socioeconômica sustentável. A "ecoeficiência" busca apresentar soluções aos desafios emergentes da sociedade global. Portanto, tais escolas de pensamento poderão ser observadas como uma "ecorevolução" sócio industrial para coletividade, pois representa o abandono do modelo econômico linear (Cradle-to-Grave) e a aderência à circularidade (Cradle-to-Cradle), ou seja, "reduzir, reutilizar, reciclar" fazendo mais com menos para minimizar os danos evitando



modelos de fabricação unidirecionais (MCDONOUGH et. al, 2010, intro).

Anteriormente, foi exposta a existência de três períodos evolutivos da revolução industrial. Em 1950 até dias atuais, a terceira fase desponta com avanços tecnológicos e científicos, progresso da eletrônica, conquista espacial. biotecnologia e engenharia genética. Nesse contexto, o limiar de um próximo marco regulatório se apresenta rumo à próxima etapa da Revolução Industrial, a quarta fase daquela revolução iniciada no séc. XVIII desponta no começo do séc. XXI. Mesmo sendo paradoxal tal proposta, está evidenciado em literatura intitulada "Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution" (Capitalismo Natural: Criando a próxima revolução industrial) de Paul Hawken, Hunter e Armory Lovins estabelecendo - A próxima revolução industrial (*The next industrial revolution*):

> The industrial revolution that gave rise to modern capitalism greatly expanded the possibilities for the material development of humankind. It continues to do so today, but at a Since severe price. the mideighteenth century, more of nature has been destroyed than in all history. While prior industrial systems have reached pinnacles of able to muster accumulate human-made capital on vast levels, natural capital, on which civilization depends to create prosperity, economic is rapidly declining. (HAWKEN et. al., 1999, p. 02).

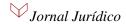
Atividades econômicas, modo de produção e ideologia de consumo perpetuam posturas econômicas lineares desde o início da Revolução Industrial. A inovação, no modo de pensar da cadeia de produção e consumo, se descortina no séc. XXI. Entretanto, vale ressaltar que

muitos dos elementos do modelo linear já são realizados circularmente: (i) redução de extração de matéria-prima; (ii) aumento de reciclagem; (iii) mudança de modelo de negócios de produtos para serviços e outros métodos de financiamento.

Em tempo, expor a próxima fase da revolução industrial, inserida no contexto acima mencionado, impulsionada pela demográfica, explosão sistemas ecológicos e de capital natural em declínio, como aludido nos argumentos introdutórios, tem o afã de apresentar solução aos atuais padrões de escassez no ecossistema global. Se no séc. XVIII, primeira fase da Revolução Industrial, a emblemática máquina a vapor foi o ícone, no séc. XXI, na era digital, a Revolução Circular será o marco regulatório, pois a imersão da sociedade na era da informação digitais е tecnologias estabelece novos patamares de automação e coordenação nas cadeias de produção e consumo.

Os argumentos acima evidenciados enaltecem a realidade global. Enquanto soberanos Estados convergiram em ideologias, posturas, quiçá atos internacionais em prol da "eco-realidade" sustentável, as escolas da economia circular, pari passu, fomentaram mecanismos de efetivação, delineando a "eco-revolução", como acima exposta. No afã de justificar tal afirmação, avaliar as diferentes escolas de pensamento da EC se faz necessário.

A economia de performance, idealizada por Walter R. Stahel em manifesto intitulado "Product-Life Factor", busca no conservadorismo; na limitação da toxicidade; produção de recursos; ecologia cultural, e; ecologia social seus fundamentos. "A visão de uma economia e sociedade sustentáveis, apoiadas nos



cinco pilares, integrados a uma visão holística de uma toxicidade limitada, produtividade de recursos e ecologia social" (STAHEL, 2013), inaugura a "era das sustentabilidades"

"Era das Sustentabilidades" estabelece uma perspectiva dual: A primeira parte compreende o entendimento da inter-relação entre economia, sociedade, meio ambiente e política. A segunda parte, a parte normativa, é enfrentar os perigos que nos rodeiam. implementando mecanismos de mitigação e métodos para efetivação". (SACHS, 2015, p. 42).

A busca de maior valor de uso possível pelo maior tempo possível é a meta. Baseada na criação de riquezas a partir da ciência, fomento tecnológico e propagação de conhecimentos, formatamse estratégias de prevenção e suficiência na busca de soluções estratégicas para a sociedade de risco que se preocupa com o futuro e com os riscos atrelados à própria modernidade, buscando lidar com os perigos e inseguranças" (BECK, 2011, p. 21).

A "economia ecológica", segunda Herman Daly (DALY, 1991), busca engajamento do ser humano, pois abrange: (i) economia; (ii) economia dos recursos naturais; (iii) economia do meio ambiente, e; (iv) ecologia. A utilização de "eco-expressões" tomou vulto e, nesse sentido, ponto nuclear dos elementos acima mencionados baseia-se nos ciclos de produção que guardam a seguinte definição:

> "o fluxo de recursos naturais de baixa entropia, que sofre as transformações da produção e do consumo e volta à natureza sob a

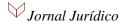
forma de resíduos, seja para aí se acumularem, seja para ingressarem em ciclos biogeoquímicos e, através da energia solar, voltarem a fazer parte de estruturas de baixa entropia que podem novamente ser úteis a economia. (ARLIER et al., 2000, p. 493).

A avaliação dos insumos que ingressam na cadeia produção valoriza o papel da entropia na atividade econômica do séc. XXI, levando em consideração materiais que poderão não ser totalmente reciclados. A *ecologia industrial* evidencia a interação entre sistemas industriais e naturais, contemplando o mundo com o vislumbre de sistemas interligados.

A partir do estudo sobre Estratégias de Manufatura, Robert Frosch e Nicholas Gallopoulos estabeleceram paradigma conceitual abaixo:

Um ecossistema industrial é a transformação do modelo tradicional de atividade industrial, no qual cada fábrica, individualmente, demanda matérias-primas e gera produtos a serem vendidos e resíduos a serem depositados, para um sistema mais integrado, no qual o consumo de energia e materiais é otimizado e os efluentes de um processo servem como matéria-prima de outro. (FROCH, et al., 1989, p. 144-152).

Nesse sentido a EI "vislumbra os fluxos de materiais e energias angulando sua percepção nos sistemas em escalas distintas" (SANCHES PEREIRA, 2017, p. 103). Observa-se a convergência de inúmeros elementos para validação de sistemas sustentáveis, portanto, há investigação minuciosa em prol da economia de ciclo.



O "cradle to cradle" (C2C), idealizado por Michael Braungart e Bill McDonough na obra "Cradle to Cradle - Remaking the way we make things", está centrada em designs para eficácia no manejo de produtos e redução de externalidades negativas eliminando 0 conceito pragmático do modelo econômico linear o resíduo. O capítulo III da obra dedica-se exclusivamente "eco eficácia" а abordando a perspectiva de "emissão zero" em face do exercício de atividades econômicas. conforme observado seguir:

> ecoeficácia vai além das abordagens emissão de zero, concentrando-se desenvolvimento de produtos e sistemas industriais que mantêm ou aprimoram a qualidade e produtividade dos materiais através dos ciclos de vida subsequentes. O conceito de ecoeficiência também aborda as principais deficiências das abordagens de ecoeficiência: sua incapacidade de atender necessidade de redesenho fundamental dos fluxos de materiais. antagonismo inerente ao crescimento econômico inovação a longo prazo e sua insuficiência tratamento de no problemas de toxicidade. (MCDONOUGH et al., 2002, p. 67).

A busca de eco eficiência através da avaliação de deficiências é pressuposto de validade para o redesenho de fluxos de materiais e inovações científicotecnológicas em longo prazo.

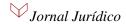
A biomimética, inovadora ao vislumbrar "designs de coisas" e sua aplicabilidade para o êxito do homem em seu habitat, busca na natureza soluções para sociedade de risco. Traz o fundamento de

que a raça humana imite a Natureza, incorporando seus modelos, sistemas e elementos, tanto nos projetos quanto nos processos, em busca de solucionar problemas complexos. Janine Benyus, em sua obra "Biomimicry: Innovation Inspired by Nature" afirma que:

Em um mundo biomimético. fabricaríamos da forma animais e plantas fazem, usando sol e compostos simples para produzir fibras, cerâmica, plásticos produtos químicos totalmente biodegradáveis. Nossas fazendas, modeladas em pradarias, seriam autofertilizantes e resistentes a pragas. Para encontrar novas drogas ou culturas, consultaríamos animais e insetos que vem usando plantas há milhões de anos para se manterem saudáveis e nutridos. (BENYUS, 1997, p. 43).

design biomimético vislumbra 0 metabolismo da biosfera com reaproveitamento, reciclagem e absorção a matéria descartada e o metabolismo da tecnosfera, produzido pelo ser humano, que se tornam resíduos passíveis de "reutilização" como matéria-prima para novos produtos. Além de propor soluções eco eficazes a situações complexas de forma simples e eficaz.

O capitalismo natural vislumbra bens naturais como capital natural. "O capital natural possui uma série de atributos que incluem componentes estrutural, funcional e de composição dos ecossistemas", (HARTE, 1995, p. 157- 164). Entrementes, o capital natural é observado como "estoque" de recursos naturais. Os precursores da perspectiva de uma próxima revolução industrial, como acima aludido, delineiam a "mercantilização sustentável" do capital natural com



estratégias de aumento da eficiência dos recursos; economia de serviço e fluxo; biomimetismo e, investimento no capital natural. Nesta escola de pensamento quatro tipos de capital são expostos: "a) o capital humano; b) capital financeiro; c) capital manufaturado, e; d) capital natural.", (DALY, 1991, p. 04).

O design regenerativo enfatiza práticas regenerativas pelo uso sustentável da terra, energia e design água, construção; um "manual de instruções" de uso para o planeta terra, sociedade de risco e economia solidária. John T. Lyle é o precursor desta escola de pensamento vanguardista que está além do mero design de sustentabilidade. Em sua obra "Regenerative design for sustainable development" (LYLE, 1996) afirma que a humanidade, o desenvolvimento humano, as estruturas sociais quiçá interesses culturais são partes inseridas no ecossistema, na biosfera.

A sustentabilidade é apenas uma das etapas restauração/regeneração. Sendo assim "Imergir na sustentabilidade, por si só, não é suficiente" (WAHL, 2019, p. 23). Inúmeras etapas devem ser observadas para alcançar o design de regeneração: (etapa 1) o abandono às práticas convencionais, utilizadas desde o primeiro período da revolução industrial; (etapa 2) "green"a busca de melhoramentos relativos à percepção do indivíduo à biosfera, ou seja, "esverdeamento" das relações, inclusive dos direitos humanos; (etapa 3) design sustentável - ponto neutro onde não se causa dano a biosfera, no entanto a suficiência é mitigada diante da possível estagnação da humanidade em práticas baseadas na primeira etapa; (etapa 4) o design restaurativo onde a interação homem-biosfera gera relação intimista

propiciada por ações em prol da natureza, e.g., o reflorestamento de biodiversidades em prol do equilíbrio do meio ambiente; (etapa 5) o design reconciliador, onde o homem seria parte integrante da natureza, havendo uma "reconciliação" de biosfera e tecnosfera através da apropriação social dos saberes, das expertises humanas fundadas em ciência e tecnologia, onde os designs expressam essa interação reconciliatória.

Somente após a etapa reconciliatória (etapa 5) estaria a sociedade de risco preparada para o design regenerativo, com a gênese de culturas criativas e participativas capazes de interagir entre si. Resiliência às mudanças propiciadas pela evolução natural da humanidade e sua modernização, sendo possível, entregar às próximas gerações um sistema mais rico e regenerado do que aquele que recebemos das gerações anteriores (etapa 6), sendo que a sustentabilidade não é uma meta adequada, visto que não nos diz o que estamos realmente tentando sustentar (WAHL, 2019). Em tempo, para corroborar com os argumentos acima insculpidos Bill Reed, em "Shifting from sustainability to regeneration" afirma que:

> Em vez de causar menos danos ao meio ambiente, é necessário aprender como participar do meio ambiente — usando a saúde de sistemas ecológicos como base para o design. [...] A mudança de uma visão de mundo fragmentada para um modelo mental de sistemas abrangentes é o movimento significativo que nossa cultura deve delineando compreendendo as interrelações do sistema vivo de forma integrada. Uma abordagem de base local é uma forma de alcançar



entendimento. (REED, 2007, p. 674-680).

As escolas de pensamento da Economia Circular delimitam diálogo de fontes convergentes ao direito fundamental à sustentabilidade. A efetivação direito reside no fato de os Estados-Nação, no gozo de sua soberania interna e internacional, adotarem políticas públicas cingindo realidades transfronteiriças. Mecanismos de mitigação à toxicidade do homem versus bioma surgem através de inúmeros instrumentos, nominados como mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL), dentre os quais, a Precificação das Emissões de Carbono, corteiada mundialmente, como um sumidouro das emissões danosas através de processos, atividades ou mecanismos que removam da atmosfera gás de efeito estufa segundo art. 2°, IX, Lei 12.187/09 do ordenamento jurídico pátrio brasileiro.

4.2. Carbon Pricing – Precificação das emissões de carbono

Precificação de carbono, instrumento que captura custos externos das emissões de gases de efeito estufa (GEE), é mola propulsora à transição para uma "nova economia", que inclusive estabelece lapso temporal para a sua concretização até o ano de 2100. Segundo o "Carbon pricing dashboard" do Banco Mundial os custos de emissões arcados pela população, e.g., (i) danos a lavoura; (ii) custos com saúde em face de ondas de calor e secas; (iii) perda de propriedade por inundações, e; (iv) aumento do nível do mar. Este mecanismo de desenvolvimento limpo tem o afã de vincular suas fontes diante de cotações que estão estruturadas na formatação do preço da emissão do dióxido de carbono emitido (CO₂).

Com base nessa ideologia, precificar carbono permite a transferência do ônus de danos causados pelas emissões de (GEE) tanto aos responsáveis quanto a quem detêm expertise para evitá-las. Sendo assim, ao invés de delimitar: (i) quem deve reduzir; (ii) como deve ser reduzido, e; (iii) onde deve se reduzir as emissões o carbon pricing cria um sinal econômico aos emissores, permitindo tomada de decisão para transformar suas econômicas, atividades reduzir externalidades negativas ou "continuar emitindo" desde que assumam o ônus. Entrementes, o arcabouço de iniciativas sócio-políticas através de boas práticas fundadas nas escolas de pensamento da economia circular alcança o objetivo ambiental geral de forma flexível com um menor custo para a sociedade. Portanto, determinar preço adequado às emissões de GEE para internalização de custos externos em face da mudança climática acarreta decisões econômicas para o ecodesenvolvimento.

A inclusão do instrumento de precificação não é tarefa trivial. Há uma série de fatores considerações específicas determinam a harmonização e eficácia diante a conjuntura de cada país. Em 2015, a Conferência do Clima das Nações Unidas, COP 21 nominada "Acordo de Paris", foi ambiciosa e culminou em novo acordo climático global com apoio da comunidade internacional e dos Estadosmembros convergindo em instrumento que visa a limitar o aumento da temperatura global ao máximo de 2ºC em relação aos níveis pré-industriais através de mecanismos de precificação [10]. O art. 6°, parágrafo 4°, itens (a), (b), (c) e (d) da aludida convenção estabeleceu que:



- 4. Um mecanismo para contribuir para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa e para apoiar o desenvolvimento sustentável está por este meio estabelecido sob a autoridade orientação Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes do Acordo de Paris para utilização pelas Partes numa base voluntária. Ele deve ser supervisionado por um organismo designado pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes do Acordo de Paris, e terá por objetivo:
- (a) Promover a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, fomentando simultaneamente o desenvolvimento sustentável;
- (b) Incentivar e facilitar a participação na mitigação das emissões de gases de efeito estufa por entidades públicas e privadas autorizadas por uma Parte;
- (c) Contribuir para a redução dos níveis de emissão na Parte anfitriã, que irá beneficiar de atividades de mitigação, resultando em reduções de emissões que também podem ser utilizadas por outra Parte para cumprir sua contribuição nacionalmente determinada: e
- (d) Entregar uma mitigação conjunta em emissões globais. (ONU, COP 21, Acordo de Paris) (grifo nosso).

Diante da conclusão da COP21 e da vigência do Acordo de Paris, a política de precificação de emissões de carbono foi sensivelmente ampliada. Como acima observado, não há previsão direta para formatação de um preço mundial para o carbono, entretanto resta evidenciado no art. 6º a iniciativa ao fomento da cooperação internacional em prol da mitigação através critérios de е mecanismos de mercado, sob autoridade orientação da COP. е convergência entre Estados-nações e empresas rumo economia descarbonizada. Ademais, vale ressaltar que o carbon pricing é apenas um dos instrumentos do acervo de políticas climáticas em prol da redução das emissões.

A precificação de carbono é "o primeiro e essencial elemento de políticas sobre MC" (STERN, 2007, p. 349-350), sob a ótica da teoria econômica, tem como escopo a internalização de custos relacionados à externalidade ambiental. Nesse sentido, quando da incidência de um preço sobre a emissão de carbono, empresas ou indivíduos arcam com o custo social [11] de suas atividades, resultando em uma gradual transição de serviços e produtos de alta emissão (carbono-intensivos) para alternativas de baixo carbono. Nesse contexto, os Estados-Nação, ao precificar as emissões de carbono, podem adotar posturas e estratégias a curto, médio e prazo. através de metodologias distintas de precificação.

Implícito seria o método para restrições de emissões estipuladas órgão por competente onde se estabelece um custo para emissão, na medida em que demandam alterações em tecnologias e processos na cadeia de produção e consumo, que implicam um adicional para o responsabilizado pelas respectivas emissões. Doutro lado, explícito seria o método através da precificação direta, onde há dois mecanismos: (i) (SCE) sistema comércio de emissões (cap & trade) [12] e tributação (tax). A precificação explícita, segundo a teoria econômica, traduz maior custo-efetividade por conferir maior flexibilidade para atingir objetivos de

mitigação (BAILEY, 2002, p. 235-251). Em existem instrumentos tempo, considerados híbridos, isto é. combinam aspectos de SCEs com os de um tributo e, por fim, existe outra classe de mecanismos de mitigação, normalmente de participação voluntária, que focam incentivos positivos apenas nos mitigação, conhecidos como mecanismos compensação ou "creating [13]. mechanisms", e.g. "REDD+" Entretanto indaga-se mera precificação explícita, em longo prazo, demonstra-se eficaz dado o fato de se retardarem as alterações em tecnologias e processos pela mera mercantilização e comercialização de emissões.

O sistema de comércio de emissões (SCE), através do cap-and-trade sistema de linha de base e crédito; o imposto sobre o carbono; mecanismos de compensação; precificação interna de carbono ou até uma abordagem de financiamento onde o pagamento é feito de após а verificação resultados relacionados ao gerenciamento mudanças climáticas são perspectivas onde os pensamentos das escolas da economia circular fundam argumentos factiveis em prol sociedade. Tais argumentos corroboram inclusive para direito fundamental à garantir 0 sustentabilidade.

Em âmbito internacional, a partir de 2017, 42 países e 25 jurisdições subnacionais (cidades, estados e regiões) colocaram um preço no carbono por meio de um SCE (cap-and-trade) ou de um imposto (tax) sobre o carbono (BANCO MUNDIAL, Carbon Dashboard, 2020), mas, até o ano de 2013, iniciativas de precificação eram uma realidade para países com economia de alta renda em sua totalidade. Atualmente, o carbon pricing já é realidade

para um grande leque de nações como: (i) Canadá (SCE e/ou imposto); (ii) China (SCE e/ou imposto); (iii) União Europeia, englobando Liechtenstein, Islândia Noruega (SCE e/ou imposto); Argentina (imposto); (v) África do Sul (imposto) e, jurisdições como Ontário (SCE), México (SCE e/ou imposto) e Califórnia (SCE e/ou imposto), que implementaram iniciativas nacionais e subnacionais de precificação e buscam fortalecimento através conhecimento compartilhamento agregando maior convergência vinculação regional. Entretanto, ao se observar a jurisdição brasileira no painel mundial de preço de carbono, fornecido pelo Banco Mundial, não há opção clara pelo sistema de comércio de carbono, quiçá imposto.

Há, no que tange ao carbon pricing, ampla faixa de preços expostos no mercado mundial, com variação de menos de USD \$1 a USD \$140/tCO₂e (RAMSTEIN, 2019). Cerca de três quartos das emissões permanecem com preços inferiores a USD \$10/tCO₂e, o que é substancialmente mais baixo do que os níveis de preços consistentes com a consecução da meta de temperatura do Acordo de Paris, identificada Comissão de Alto Nível sobre Preços de Carbono para estar na faixa de USD \$40-80/tCO₂e em 2020 e USD \$50-100/tCO₂e até 2030.

O Acordo de Paris (COP 21) trouxe a baila a Agenda 2030 e a necessidade de compatibilização de comportamentos político-econômicos pelos Estados-nações tal como de jurisdições subnacionais num plano para pessoas, planeta e prosperidade atuando em uma parceria colaborativa. Desnudou 17 objetivos de desenvolvimento sustentável com 169



ambiciosas em metas uma "agenda global". imperioso destacar que condutas em EC corroboram sobremaneira para assegurar produção e sustentáveis adequando consumo medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos, objetivos (12) e (13) da agenda 2030.

O objetivo (12), subdividido em (8) itens e (3) alíneas, demonstra a iniciativa da comunidade global em busca de 'assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis'. Em particular observar o objetivo (12), item (4) se faz necessário:

"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 sobre a saúde humana e o meio ambiente." (ONU, AGENDA 2030).

Ao se buscar o "manejo ambientalmente saudável de produtos químicos" ao longo "de todo o ciclo de vida destes" é de fundamental importância a percepção do desapego ao modelo econômico linear (cradle to grave), que se protrai no tempo até a 1ª etapa da revolução industrial, e o tendente cortejo ao modelo econômico circular (cradle to cradle), uma possível 4ª etapa daquela revolução iniciada em meados de 1760, objeto de análise anterior trata-se de escola de pensamento circular que desnuda a métrica necessária viabilizar para ambicioso obietivo. Ademais, buscar a "redução significativa da liberação de produtos guímicos no ar, água e solo" traduz a necessidade de equalização da tecnosfera com a biosfera

observando a ecologia industrial jungida a proposta de uma economia de performance como possível mecanismo para tal feito.

Com lapso temporal de 10 anos do item 12.4 o item (5) do objetivo 12 enraíza ideologia econômica circular quando a comunidade global firma o seguinte compromisso: "12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso." (ONU, AGENDA 2030).

"Redução, reciclagem e reuso" - (reduce + reuse + recycle) - nada mais representa que a essência do pensamento econômico circular, ou seja, de forma clara a COP 21 absorveu as escolas de pensamento da economia circular parâmetro como fundante de uma eco-realidade global. A cadeia de produção e consumo não poderão ser lineares (extração + uso + descarte), portanto para ser possível alcançar o objetivo (12.5) da Agenda 2030 a "tecnociência" poderá (deverá) ser solidária ao invés de meramente capitalista. Quiçá observar a economia, que poderá (deverá) migrar gradativamente dos moldes de uma economia monetária de acúmulo, fomentada a gerações, para a real e solidária concreta economia (regenerativa) - fundamentos das escolas de pensamento da economia circular.

O carbon pricing é apenas um dos mecanismos de desenvolvimento limpo que tem o condão de garantir o direito fundamental à sustentabilidade, entretanto detém a capacidade de alterar o panorama global se realizado diligentemente. Ademais ao observar o objetivo (13) da Agenda 2030: "tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos" exige da comunidade local e



transnacional. das jurisdições subnacionais e dos Estados-nações real comprometimento o qual é observado com inúmeras iniciativas de legislações que imergem na economia circular, inclina-se nesse sentido a proposta da Lei Europeia do Clima que objetiva a neutralidade climática até 2050, estabelecida no Pacto Ecológico Europeu, com objetivo de diminuir emissões líquidas de gases efeito estufa a zero através de (i) redução das emissões totais; (ii) investimento em tecnologias verdes, e; (iii) proteção do ambiente natural para consolidação do consumo e produção responsável.

Nesse diapasão é necessário pontuar que a China foi precursora de políticas públicas em prol a economia circular com a Lei de Promoção a Economia Circular onde definiu ser a economia circular como principal meio de redução da exploração exaustiva de recursos (MATHEWS; TAN, 2011).

Inúmeras nações imergem em políticas públicas e arranjos institucionais que orbitam a economia circular na atualidade. Tais nações fazem parte da "Rede Zero Carbono" [14] dentre elas China, Coreia do Sul, Japão e União Europeia dentre outros têm um único propósito, até 2050-2060 não realizar novas emissões de CO₂.

Em âmbito doméstico, a república brasileira influenciada pela comunidade internacional editou diretriz acerca da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) a Lei n nº 12.187 de 2009, na qual lista 23 instrumentos a serem empregados

para mecanismos de desenvolvimento limpo. Desde logo, observa-se a eficácia jurídica do diploma legal implementado no ordenamento jurídico pátrio, entretanto torna-se imperioso observar a efetividade social dos 23 instrumentos propostos pela norma jurídica em questão, e, por este fato, a política de mitigações, na qual se considera um grande leque de fontes e setores emissores, traca objetivos de redução de emissões que dificilmente serão alcançados a um custo razoável para a sociedade em geral sem amplo e diversificado pacote de medidas (BAUMOL et. al., 1988).

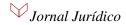
Ademais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10, na república brasileira cortejou o ideal de fechar ciclo dos produtos através da logística reversa que busca viabilizar a coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento. Um ponto de partida para em âmbito doméstico serem aplicados conceitos e princípios de economia circular.

Por derradeiro, a precificação de emissões de carbono está inserida neste contexto econômico circular, em âmbito local e transnacional, o impacto dos arranjos institucionais e das ações humanas é simbiótico e corporificam possível emissão zero de CO₂. Entretanto, insta mencionado que se trata de plano ambicioso onde vislumbra-se novos paradigmas sociais е econômicos baseados em novas posturas políticoculturais.

5. Considerações finais

É contemporânea a ideia de que o direito econômico não deve ser visto como o direito meramente servidor da economia,

uma vez que não deve ser de sua prática a renuncia à realização da ideia de justiça, até porque, a produção econômica não é



isolada da produção da vida social, contrariamente, é parte essencial de sua formação.

A partir dessas ideias, é possível observar que o chamado direito ambiental econômico procura iluminar a relação entre produção econômica e conservação dos recursos naturais, compreendendo o direito ambiental e o direito econômico, em conjunto, a necessidade de cumprir o objetivo básico de racionalização e democratização da atividade econômica, sendo certa a indissociabilidade destes ramos do direito.

Sendo a síntese do entrelaçamento entre o direito ambiental e o direito econômico o princípio do desenvolvimento sustentável corresponde à satisfação das necessidades presentes sem comprometer a habilidade das futuras gerações em satisfazer as suas próprias necessidades.

A sustentabilidade, assim, visa obter um desenvolvimento harmônico da economia e da ecologia, em uma correlação máxima de valores, onde o máximo econômico reflita igualmente um máximo ecológico, impondo limites dentro dos quais a economia deve se desenvolver, proporcionando, consequentemente, um aumento no bem-estar social.

Nesse sentido, a defesa do meio ambiente na ordem econômica expressa claramente o princípio do desenvolvimento sustentável, pois que estabelece um controle do Estado sobre as atividades econômicas que ultrapassem os limites razoáveis de exploração ambiental, obrigando uma harmonização entre esferas de modo a alcançar uma qualidade de vida saudável para todos.

Trata-se de um pensamento globalizado que apresenta novas perspectivas para a

teia econômico-social mundial de modo a afetar o homem, a economia e o meio ambiente e apresentar novos pensamentos que buscam o progresso com conservação da biosfera.

É o caso, por exemplo, da economia circular e suas vertentes, que buscam, dentro de uma nova perspectiva "ecoidentitária" de fomento do pensamento sócio econômico circular, atrelar possibilidade de circularidade da economia à sustentabilidade no sentido de interação humana dentro desenvolvimento da cadeia de produção e consumo sob uma vertente sócioeconômica sustentável.

Apresentam-se, nesse sentido, as várias formas desse novo pensamento, a saber,

a Economia de Performance (economia em circuito fechado e do desempenho); a Ecologia Industrial; o Design Regenerativo; o "Berço ao Berço" (*Cradle-to-Cradle* ou C2C); a Biomimética, e; o Capitalismo Natural.

Como características gerais, essas escolas propõem atividades econômicas, modo de produção e ideologia de consumo contrárias às posturas lineares surgidas com a Revolução Industrial e, com a utilização de linhas de pensamento que envolvem trabalho colaborativo e ciência contemporânea, propugnam por uma "eco-eficiência" na solução de desafios contemporâneos da sociedade global através de um novo modelo conhecido como a quarta fase da Revolução Industrial, atrelada, principalmente, ao capitalismo natural e à redução de extração de matéria-prima; aumento de reciclagem; mudança de modelo de negócios de produtos para serviços e outros métodos de financiamento para



combater o problema de escassez no ecossistema global.

Assim, é possível o início de um pensamento de coligação entre desenvolvimento e proteção ambiental de

modo a criar mecanismos para cumprir as agendas contemporâneas de proteção ambiental se, conduto, deixar de promover o desenvolvimento econômico e social. Esta é a proposta dessa articulação das escolas de economia circular.

6. Notas de Referências

- [1] Consta do documento "Nosso Futuro Comum", também conhecido como Relatório *Bruntland*, publicado em 1987 e elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a definição adotada pelo governo brasileiro para desenvolvimento sustentável. Trata-se do "desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades".
- [2] "Globalization can be thought of as a process in which economic markets, technologies, and communication patterns gradually exhibit more 'global' characteristics, and less 'national' or 'local' ones. In this sense, it is the millions of daily decisions concerning technology choices, market structures/prices, and communication patterns that 'drive' the globalization process. In altering these patterns, globalization will generate a variety of consequences. These consequences will affect both the economy and the environment; they will also affect the global economy differently than they do that of individual nations." (Economic Globalization and the Environment, Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).
- [3] Mitigação: sendo uma estratégia de resposta à mudança do clima, definida como a intervenção humana em prol da redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) através do fortalecimento as remoções por sumidouros de carbono com uma série de políticas governamentais (subsídios, taxas, isenção de taxas e crédito).
- [4] COP 01 Mandato Berlim, Alemanha (março/abril de 1995). Contava à época com representantes de 117 países e teve como foco principal o consenso de todos os países em se tomar ações mais enérgicas quanto a mitigação do efeito estufa.
- [5] De acordo com o Anexo A do Protocolo de Quioto, são gases de efeito estufa o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4), o óxido nitroso (N20), os hidrofluorcarbonos (HFCs), os perfluorcarbonos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF6).
- [6] Protocolo de Quioto, art. 3º: "As Partes incluídas no Anexo I devem, individual ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritos no Anexo B e de acordo com as disposições deste Artigo, com vistas a reduzir suas emissões totais



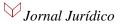
desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012."

[7] COP 03 – Kyoto, Japão (dezembro de 1997). O Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de 1990.

[8] A sustentabilidade está expressa no princípio n. 04 quando interpela o desenvolvimento sustentável enquanto parte integrante do processo desenvolvimento com um todo. Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza, em Cuidando do Planeta Terra: uma estratégia para o futuro da vida, são princípios da vida sustentável: respeitar e cuidar da comunidade dos seres vivos; melhorar a qualidade da vida humana; conservar a vitalidade e a diversidade do planeta; minimizar o esgotamento de recursos não renováveis; permanecer nos limites da capacidade de suporte do planeta Terra; modificar atitudes e práticas pessoais; permitir que as comunidades cuidem de seu próprio meio ambiente; gerar uma estrutura nacional para a integração de desenvolvimento e conservação; construir uma aliança global. A ideia de desenvolvimento sócio-econômico em harmonia com a preservação ambiental emergiu da Conferência de Estocolmo, de 1972. No início da década de 1980, a ONU retomou o debate das questões ambientais. Indicada pela entidade, a primeiraministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, chefiou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, para estudar o assunto. O documento final desses estudos chamou-se Nosso Futuro Comum ou Relatório Brundtland. Apresentado em 1987, propõe o desenvolvimento sustentável, que é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades.

[9] Tradução livre: "A revolução industrial que deu origem ao capitalismo moderno expandiu muito as possibilidades para o desenvolvimento material da humanidade. Continua a fazê-lo hoje, mas a um preço severo. Desde o século XVIII, mais da natureza foi destruída do que em toda a história anterior. Embora os sistemas industriais tenham atingido o auge do sucesso, capazes de reunir e acumular capital feito pelo homem em vastos níveis, o capital natural, do qual a civilização depende para criar prosperidade econômica, está declinando rapidamente".

[10] COP 21 – 21ª Conferência das Partes da UNFCCC: foi adotado um novo acordo com o objetivo nuclear de fortalecimento a resposta global à ameaça da mudança do clima além de reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos decorrentes dessas mudanças. A COP 21 "Enfatizando com grande preocupação a necessidade urgente de resolver a lacuna significativa entre o efeito agregado dos compromissos de mitigação das Partes em termos de emissões anuais globais de gases de efeito estufa até 2020 e as trajetórias das emissões agregadas consistentes com manter o aumento da temperatura média global a menos de 2 ° acima dos níveis industriais e promover esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C acima dos níveis préindustriais."



- [11] O Custo social do carbono corresponde ao custo global trazido a valor presente de se lançar uma tCO2e na atmosfera hoje, considerando o custo total dos danos que essa tonelada adicional causa ao longo de todo o período que permanecer na atmosfera. Importa ressaltar que a precificação de carbono, na prática, muitas vezes não engloba o custo (total) social da emissão, já que tem seus valores definidos por características de mercado, como questões de demanda e oferta e restrições impostas pelo órgão regulador.
- [12] "A expressão *cap-and-trade*, que na tradução livre seria algo como "limite e negociação", é usada para denominar um mecanismo de mercado que cria limites para as emissões certos produtos químicos, particularmente dióxido de carbono, como resultado da atividade industrial."
- [13] REDD+ é um incentivo desenvolvido no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) para recompensar financeiramente países em desenvolvimento por seus resultados de Redução de Emissões de gases de efeito estufa provenientes do Desmatamento e da Degradação florestal, considerando o papel da conservação de estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal.
- [14] Rede Zero "Race to Zero" ("corrida para o zero"), a campanha tem como objetivo eliminar as emissões de gases causadores do efeito estufa, como o dióxido de carbono, até, o mais tardar, 2050. De acordo com a ONU, quase mil empresas, 458 cidades, 24 estados e regiões, 500 universidades e 36 investidores de grande porte já se comprometeram com a meta ambiciosa estipulada pela iniciativa. Entre estas, empresas como a Rolls-Royce, Nestlé e o conglomerado têxtil Inditex.

- Alier, J. M., & Jusmet, J. R. (2015). Economía ecológica y política ambiental. Fondo de Cultura económica.
- Bailey, I. (2002). European environmental taxes and charges: economic theory and policy practice. Applied Geography, 22(3), 235-251.
- Banco Mundial. (2020). Carbon Pricing Dashboard. World Bank (Disponível Org. https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/).
- Baumol, W. J., Baumol, W. J., Oates, W. E., Baumol, W. J., Bawa, V. S., Bawa, W. S., & Bradford, D. F. (1988). The theory of environmental policy. Cambridge university press.
- Beck, U. (2011). Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. Editora 34.
- Benyus, J. M. (1997). Biomimicry: Innovation inspired by nature.
- Brasil. (2009). Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009: Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima-PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União. (Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm).
- Brasil. (2010). Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da (Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).
- Daly, H. E. (1991). A economia ecológica desenvolvimento sustentável. Textos para Debates AS-PTA. n. 34.
- Detanico, F. B., Teixeira, F., & da Silva, T. L. (2010). A biomimética como método criativo para o projeto de produto. Design & Tecnologia, 1(2), 101-113.
- Fiorillo, C. A. P. (2000). Curso de direito ambiental brasileiro. Saraiva.
- Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. Scientific American, 261(3), 144-153.
- Harte, M. J. (1995). Ecology, sustainability, and environment as capital. Ecological economics, 15(2), 157-164.
- Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (1999). Natural capitalism: The next industrial revolution. Little, Brown & Company.
- Hobsbawm, E. (2014). A era das revoluções: 1789-1848. Editora Paz e Terra.

25



- Lyle, J. T. (1996). Regenerative design for sustainable development. John Wiley & Sons.
- Mathews, J. & Tan, H. (2011). Progress toward a circular economy in China: The drivers (and inhibitors) of eco-industrial initiative. Journal of industrial ecology, 435-457.
- McDonough, W. & Braungart, M. (2010). Cradle to cradle: Remaking the way we make things. North point press.
- OECD. (1997). Economic Globalization and the Environment, Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, pp. 19, 23, 24, 25.
- ONU. (2015). COP 21. United Nations Org. (Disponível em https://brasil.un.org/pt-br/search?key=cop+21).
- ONU. (2020). REDD+. United Nations Org. (Disponível em https://redd.unfccc.int/).
- ONU. (2015). AGENDA 2030. United Nations Org. (Disponível em https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel).
- Ramstein, C., Dominioni, G., Ettehad, S., Lam, L., Quant, M., Zhang, J., ... & Trim, I. (2019). State and trends of carbon pricing 2019. The World Bank.
- Reed, B. (2007). Shifting from 'sustainability'to regeneration. Building Research & Information, 35(6), 674-680.
- Stahel, W. R. (1982). The product life factor. An Inquiry into the Nature of Sustainable Societies: The Role of the Private Sector (Series: 1982 Mitchell Prize Papers), NARC.
- Sachs, J. D. (2015). The age of sustainable development. Columbia University Press.
 - Sanches, A. P. (2017). Ecologia Industrial. Senac.
- Stern, N. H., Peters, S., Bakhshi, V., Bowen, A., Cameron, C., Catovsky, S., ... & Zenghelis, D. (2006). Stern Review: The economics of climate change (Vol. 30, p. 2006). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stern, N., & Stern, N. H. (2007). The economics of climate change: the Stern review. Cambridge University press.
- Wahl, D. C. (2019). Design de Culturas Regenerativas. Rio de janeiro: Bambual Editora.