UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FERNANDA YUMI IWASAKA

POLÍTICAS PÚBLICAS E ECONOMIA CIRCULAR: LEVANTAMENTO
INTERNACIONAL E AVALIAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS

São Carlos

2018

FERNANDA YUMI IWASAKA

POLÍTICAS PÚBLICAS E ECONOMIA CIRCULAR: LEVANTAMENTO
INTERNACIONAL E AVALIAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, como requisito para a obtenção do
Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Assoc. Aldo Roberto
Ometto

São Carlos

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

II96p Iwasaka, Fernanda Yumi
Políticas públicas e economia circular:
levantamento internacional e avaliação da Política
Nacional de Resíduos Sólidos / Fernanda Yumi Iwasaka;
orientador Aldo Roberto Ometto. São Carlos, 2018.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção e Área de Concentração em
Processos e Gestão de Operações -- Escola de Engenharia
de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2018.

1. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2.
Políticas públicas. 3. Economia circular. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: **FERNANDA YUMI IWASAKA**

Título da dissertação: "Políticas públicas e economia circular: levantamento internacional e avaliação da política nacional de resíduos"

Data da defesa: 03/08/2018

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto**
(Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC-USP)

Aprovada

Profª. Associada **Ana Maria de Oliveira Nusdeo**
(Faculdade de Direito/FD-USP)

Aprovada

Profª. Drª. **Érica Pugliesi**
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

aprovada

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção:

Prof. Associado **Aldo Roberto Ometto**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Associado **Luís Fernando Costa Alberto**

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, sempre presente.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta dissertação não se limitou apenas ao trabalho acadêmico, foi um período de desenvolvimento pessoal e profissional imensurável.

Assim, agradeço a todos que contribuíram com essa construção.

Ao meu orientador Aldo pelos valiosos ensinamentos e por me acompanhar durante esses anos.

Aos membros da banca de qualificação pelas estimadas contribuições e aos membros da banca de defesa pelo convite aceito e por se disponibilizarem tão prontamente.

Aos professores das disciplinas cursadas que contribuíram com o aperfeiçoamento do meu trabalho.

À secretaria do Departamento de Engenharia de Produção, em especial a Jessyca e Su.

À CAPES pelo financiamento da pesquisa.

Aos meus amigos trazidos de Araraquara e aos que São Carlos me presenteou, em especial àqueles que conviveram comigo diariamente durante esse período e que tornaram essa experiência tão rica. Às minhas amigas de república Betinha, Juba, Janna, Liza, Tati, Bia, Dona, Loló, Vu, Mavi e Gina. E aos meus amigos e amigas do laboratório Lucas, Ana Carol, Ana Laura, Júlia, Giovana, Efigênia, Camila, Daiane, Nadya, Lucas e Rafael..

Aos meus avós por enraizarem o valor da educação em minha família. A todos os meus tios, tias, à minha madrinha Celia em especial e aos meus primos e primas tão queridos.

À minha mãe Lidia por todo o amor, apoio, por acreditar tanto em minhas escolhas e ao meu irmão Gustavo que me orgulha e que admiro tanto.

E, por fim, ao meu pai Sergio, que me acompanha constantemente em meus valores, pensamentos e coração.

“Digo: o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia.”

João Guimarães Rosa

RESUMO

IWASAKA, F. Y. **Políticas públicas e economia circular: levantamento internacional e avaliação da Política Nacional de Resíduos**. 2018. 139f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

A transição entre o modelo econômico linear para o circular constitui-se como um processo complexo que exige o envolvimento de diversos atores: empresas, cidadãos, organizações, agências de inovação e autoridades públicas os quais devem atuar de maneira articulada e conectada. Dessa forma, políticas públicas são elementos habilitadores essenciais para a economia circular (EC) e diversos governos não apenas nacionais, mas regionais e locais, vem elaborando estratégias direcionadas ao fomento de princípios da EC, por meio de instrumentos de políticas públicas. Assim, objetivo geral do trabalho é analisar as políticas públicas, em nível internacional e nacional, as quais se relacionam e possam colaborar com a transição do modelo econômico linear para o circular. A partir de um levantamento bibliográfico e documental, foram identificados e analisados 15 documentos, frutos da iniciativa do setor público, e seus instrumentos classificados e comparados. Tratando do cenário nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, foi selecionada como a política nacional mais representativa, no contexto atual, capaz de trazer avanços a caminho da circularidade no país. A PNRS determina como um dos princípios a responsabilidade compartilhada, e estabelece os Sistemas de Logística Reversa como instrumentos, os quais atuam sobre o ciclo de vida de produtos e serviços, capazes de prolongar e fechar ciclos, reduzindo a quantidade de resíduos gerados. Dessa forma, a partir das publicações analisadas, foi possível observar os principais instrumentos sendo empregados atualmente. Assim como o caráter majoritário de publicações acadêmicas originadas da China, pioneira na elaboração de uma lei exclusiva à EC, e como estratégias no continente europeu surgiram intensamente a partir de 2015 principalmente, em decorrência do Plano de Ação para Economia Circular da União Europeia. Consolidando o papel fundamental de políticas nas tomadas de medidas que privilegiem a circularidade.

Palavras-chave: economia circular, políticas públicas, política nacional de resíduos sólidos.

ABSTRACT

IWASAKA, F. Y. **Public policies and circular economy: international survey and evaluation of the National Waste Policy.** 2018. 139f. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

The transition from the linear to the circular economic model is a complex process that requires the involvement of several actors as companies, citizens, organizations, innovation agencies and public authorities which must act in an articulated and connected way. Therefore public policies are essential enablers for the circular economy (CE), and several governments, not only national but regional and local, have been developing strategies to promote the principles of the CE, through public policy instruments. Thus, the general objective of the research is to analyze public policies at the international and national levels, which are related and can contribute to the transition from the linear to the circular economic model. From a bibliographical and documentary research, 15 documents were identified and analyzed, as a result of the initiative of the public sector, and their instruments were classified and compared. Regarding the national scenario, the National Solid Waste Policy, instituted by Law No. 12,305 of August 2, 2010, was chosen as the most representative national policy in the current context, capable of bringing advances towards circularity in the country, determining the principle of shared responsibility, and establishing the Reverse Logistics System as instruments, which act on the life cycle of products and services, capable of extending and closing cycles, reducing the amount of waste generated. Thus, from the analyzed publications, it was possible to observe the main instruments currently being used. Just as the majority of academic publications originating in China, pioneering the drafting of an exclusive law to the circular economy, and how strategies on the European continent have emerged intensely since 2015 mainly as a result of the European Union's Circular Economy Action Plan. Consolidating the fundamental role of policies in developing measures that enable circularity.

Keywords: *circular economy, public policies, National Solid Waste Policy.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Economia convencional <i>open-ended</i> , P produção, C consumo, K bens de capital, U utilidade, R recursos naturais.....	26
Figura 2 - Estratégia de revisão	39
Figura 3 - Diagrama de borboleta: ciclos biológico e técnico	45
Figura 4 - Ciclos dos produtos.....	47
Figura 5 - Seleção de publicações para RBS	50
Figura 6 - Resultados RBS	50
Figura 7 - Número de artigos que abordam economia circular e políticas públicas ao longo dos anos	51
Figura 8 - Número de artigos que abordam economia circular e políticas públicas por periódico	52
Figura 9 - Número de artigos que abordam economia circular e políticas públicas ao longo dos anos	54
Figura 10 - Estratégia de implementação da EC	55
Figura 11 – Panorama geral dos instrumentos e abordagens existentes para economia circular na União Europeia	80
Figura 12 – Trajetória Legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos	118
Figura 13 - Estrutura sistemas de logística reversa	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégias de modelos de negócio.....	46
Quadro 2 – Estrutura ReSOLVE e as estratégias de ação	56
Quadro 3 - Atores chave na promoção da economia circular.....	57
Quadro 4 - Tipos de intervenções políticas	65
Quadro 5 - Síntese das estratégias internacionais.....	69
Quadro 6 - Classificação dos instrumentos internacionais	105
Quadro 7 - Classificação dos instrumentos da PNRS	113
Quadro 8 - Status dos Acordos Setoriais	124

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACV – Avaliação de Ciclo de Vida

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EC – Economia Circular

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Iclei – *International Council for Local Environmental Initiatives*

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PL – Projeto de Lei

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PSS – *Product Service System*

RBS – Revisão Bibliográfica Sistemática

RSI – Resíduos Sólidos Industriais

SEPA – *State Environmental Protection Administration*

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

Sisnama – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

UE – União Europeia

WoS – *Web of Science*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
1.1 CONTEXTO E LACUNA DE PESQUISA	23
1.2 OBJETIVOS	29
1.3 JUSTIFICATIVA	29
2 MÉTODO DE PESQUISA	35
2.1 WEB OF SCIENCE (WoS)	39
2.2 SCOPUS	40
3 O CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR	41
3.1 ANTECEDENTES E DEFINIÇÕES	41
3.2 PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR	43
3.3 ELEMENTOS BASE DA ECONOMIA CIRCULAR	45
4 RESULTADOS	49
4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA	49
4.1.1 PUBLICAÇÕES AO LONGO DOS ANOS	50
4.1.2 PUBLICAÇÕES POR PERIÓDICOS	51
4.1.3 PUBLICAÇÕES POR PAÍS	53
4.2 IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR	54
4.2.1 ATUAÇÃO DO SETOR PÚBLICO ATRAVÉS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	59
4.2.2 INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ECONOMIA CIRCULAR	63
4.3 CENÁRIO INTERNACIONAL PARA ECONOMIA CIRCULAR	68
4.3.1 CHINA	74
4.3.2 JAPÃO	76
4.3.3 CANADÁ	77
4.3.4 UNIÃO EUROPEIA	78
4.3.4.1 ALEMANHA	83
4.3.4.2 BÉLGICA	83
4.3.4.3 DINAMARCA	86
4.3.4.4 ESPANHA	87
4.3.4.5 FINLÂNDIA	92
4.3.4.6 FRANÇA	93
4.3.4.7 HOLANDA	95
4.3.4.8 IRLANDA	96
4.3.4.9 ITÁLIA	98

4.3.4.10 PORTUGAL	99
4.3.4.12 ESCÓCIA, INGLATERRA, IRLANDA DO NORTE E PAÍS DE GALES (REINO UNIDO)	101
4.4 INSTRUMENTOS DE AÇÃO CLASSIFICADOS DE ACORDO COM OS TIPOS DE INTERVENÇÃO POLÍTICA DE DORANOVA ET AL. (2016)	103
4.5. CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS ESTRATÉGIAS INTERNACIONAIS	110
4.6 CONTEXTO NACIONAL: O CASO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) 110	
4.6.1 ANTECEDENTES E TRAJETÓRIA	114
4.6.2 A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA	119
4.6.2.1 ACORDOS SETORIAIS	122
5 CONCLUSÕES	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E LACUNA DE PESQUISA

As interações entre sociedade e meio ambiente ocorrem desde os primórdios da humanidade, uma vez que sua simples presença implica em impactos e alterações ao estado do meio. Apesar destas consequências não serem restritas às atividades desempenhadas pela espécie humana, seu crescimento e adensamento populacional, combinados a um sistema majoritariamente industrial de produção e consumo, intensificaram de maneira inegável a pressão sobre o ambiente e seus recursos (GIANNETTI; ALMEIDA, 2006).

Assim, dentro do referido contexto, considera-se especialmente o período pós Revolução Industrial, quando tornou-se possível a produção de bens de consumo em escala, facilitando seu acesso e reduzindo seus custos através de novas técnicas de manufatura (LIEDER; RASHID, 2016).

Segundo o relatório publicado pela Organização das Nações Unidas (DESA, 2015), entre 1950 e 2010 o contingente populacional mundial passou de menos de 2 bilhões a 7 bilhões de habitantes. Apesar da desaceleração do ritmo de crescimento durante esse período, de 1,24% para, aproximadamente, 1,18% ao ano, a projeção é que para as próximas décadas a população se expanda atingindo 8,5 bilhões em 2030; 9,7 bilhões em 2050 e 11,2 bilhões de indivíduos em 2100.

Ademais, de acordo com relatório elaborado pelo Comitê de Auditoria Ambiental do Parlamento britânico (HOUSE OF COMMONS ENVIRONMENTAL AUDIT COMMITTEE, 2014) além da tendência de crescimento absoluto da população mundial, em decorrência de uma alteração na estratificação social, é prevista elevação dos padrões de consumo de muitas famílias. Portanto, estima-se uma simultânea ampliação ao acesso a produtos para uma significativa parcela da população.

Dessa maneira, a necessidade de abastecimento de um crescente contingente populacional resulta em uma expansão proporcional da demanda por produtos, serviços e, conseqüentemente, seu consumo.

Observando tais tendências econômicas, sociais e ambientais que o ritmo das atividades humanas vem impondo, uma equipe do Banco Mundial publicou o Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial 1997: o estado num mundo em transformação (CHHIBBER *et al.*, 1997), o qual alertou a respeito dos riscos ao desenvolvimento que tal cenário promoveria:

A degradação do meio ambiente, no nível tanto global como local, é uma grave ameaça ao desenvolvimento. As questões ambientais de caráter

mundial que geram particular preocupação compreendem a mudança do clima, a perda de biodiversidade e a proteção de águas internacionais. No nível local, os problemas mais prementes são a poluição do ar e da água, o desflorestamento e a degradação do solo e dos pastos.

Além do fator exposto, é importante ressaltar a contribuição da lógica do próprio sistema econômico predominante como incentivo à ampliação do consumo. Pelo fato de presumir ser possível obter eficiência, vantagens competitivas e de custo através da produção e do consumo em grande escala industrial, tal sistema considera que tais condições implicam amplos rendimentos. Porém, por outro lado, para que o sistema se sustente torna-se imprescindível a capacidade de manter ininterruptamente altos níveis de demanda, mesmo que além do necessário (LOVINS *et al.*, 2014), o que representa, como consequência, altas taxas de consumo.

Sendo assim, implicações desse excesso de demanda já são claras. O aumento do consumo de energia, água, matéria-prima, da geração de resíduos, de emissões e a expansão da área ocupada, são algumas das fontes de consequências ambientais percebidas como: mudanças climáticas, contração de reservas de águas e de florestas, extinção de espécies e erosão de áreas férteis (SERI, 2009).

Considera-se que a escassez de recursos naturais decorre da capacidade limitada do ecossistema em suprir as crescentes demandas das atividades socioeconômicas. Assim como, na outra extremidade da produção, a poluição como consequência do descarte de resíduos das atividades socioeconômicas a níveis mais elevados do que a capacidade do ecossistema em comportar de maneira adequada esses rejeitos (YONG, 2007).

Durante um longo período têm-se considerado como fontes de crescimento econômico fatores como: trabalho, capital, terra, instituições e tecnologia, enquanto recursos e meio ambiente, além de dissociados de seu caráter finito e de seu valor, têm sido tratados como fatores externos e não inerentes ao crescimento econômico (YONG, 2007).

Ademais, sob essa lógica o sistema de grande escala industrial alicerça-se na maximização de lucros pela minimização de custos e a vantagem competitiva encontra-se na oferta de produtos pelos menores preços possíveis. Porém, para que tais preços sejam concretizáveis, as externalidades geradas pelo processo produtivo não são agregadas ao preço final e repassadas ao consumidor.

Dessa forma, visto que o principal foco é obter-se ganhos a partir de altos níveis de consumo (LOVINS *et al.*, 2014), os custos reais associados ao esgotamento de recursos, ao meio ambiente e às más condições de trabalho não são refletidos em preços de mercado, mas

apenas aqueles custos associados à extração e ao valor adquirido em curto prazo (ANDERSEN, 2007).

Sob essa perspectiva, o meio ambiente natural continua sofrendo pressões e alterações, assim como desequilíbrio em remunerações, sem nenhum desincentivo ou limitação a essas práticas para que os devidos custos gerados a partir das atividades socioeconômicas sejam internalizados.

Segundo Ayres e Kneese (1969) as externalidades são negligenciáveis em um cenário que compreende uma baixa densidade populacional ou em uma região economicamente não desenvolvida. Porém, tornam-se progressivamente mais significativas à medida que a população absoluta se expande e como o nível de saídas industriais.

Ao longo do processo de desenvolvimento das economias globais, alguns países tornaram-se fonte de exploração de *commodities*, enquanto outros dominantes de conhecimento e tecnologia. Dessa maneira, é significativo ressaltar também a questão da desigualdade social presente no contexto do sistema de extração e comercialização dos recursos globais.

Assim, estima-se que aproximadamente um quarto da população mundial tem poder de compra suficiente para ter acesso a bens e que 80% ainda vive com uma renda inferior a US\$ 10 por dia (SERI, 2009). Portanto, enquanto a alta exploração de recursos a baixos custos, produzindo impactos, ambientais e sociais, não signifiquem responsabilidade e necessidade de ações de compensação executadas pelos respectivos geradores, esse cenário não poderá ser revertido.

Dessa forma, além dos efeitos decorrentes do próprio processo produtivo, a perspectiva do modelo linear de consumo de recursos fundamentada em extrair, transformar e descartar, ou seja, extrair a matéria prima e utilizá-la na manufatura, vender o produto ao consumidor e descartá-lo assim que cumprir com sua finalidade, vêm expondo cada vez mais seus limites não apenas ambientais, mas econômicos e sociais também (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

O padrão linear de fluxo de materiais intensifica a exaustão e consumo excessivo de recursos do meio ambiente, além de desmoderado descarte de resíduos (CHEN, 2009). Yong (2007) defende a existência de duas direções de fluxos de materiais: do ecossistema para os sistemas socioeconômicos e o oposto. Nos referidos fluxos ocorrem trocas de materiais, as quais seguem um padrão linear, iniciando pelo recurso, passando pela produção e finalizando com o resíduo. Tal padrão potencializa a geração de poluentes, além da degradação de matéria-prima e energia. Assim, a Figura 1 esquematiza um sistema econômico linear onde

recursos naturais (R) são utilizados na produção (P) de bens de consumo (C) ou bens de capital (K) e, por fim, através do consumo de um produto obtém-se a utilidade (U) (ANDERSEN, 2007).

Figura 1 - Economia convencional *open-ended*, P produção, C consumo, K bens de capital, U utilidade, R recursos naturais

Fonte: Andersen (2007)

Os princípios sobre os quais a economia linear se fundamenta são os seguintes de acordo com Mankiw (2007) e Rossetti (2000):

- Alcançar eficiência econômica e técnica: maximizar o uso de bens e serviços prezando pelo menor custo possível e com os recursos disponíveis;
- Manter a estabilidade dos preços;
- Manter o ordenamento institucional: funcionamento do sistema pela economia de mercado, de comando central ou sistemas mistos.

Observa-se que a busca pela minimização de custos, priorizada pelo modelo econômico linear, implica a geração de externalidades, uma vez que contraria a lógica da eficiência econômica tratar de impactos não incluídos no sistema produtivo como custos a serem embutidos.

Posteriormente à Revolução Industrial, produtos desenhados para que sua vida útil seja breve, e que pudessem ser descartados dentro de um curto período de tempo, trouxeram a era da moda e da sazonalidade, atrelando o consumo às questões sociais, de status e poder.

Assim, na “cultura do consumo” os bens são dotados de significados socioculturais e valores, os quais passam a influenciar os consumidores através de aspectos muito mais profundos do que necessidade pura (KNOBLOCH, 2018). Conclui-se então que além dos impactos já tratados, o padrão de consumo linear estimula a mentalidade fundamentada no fato que o descarte de produtos após seu uso representa o benefício da comodidade aos

consumidores, e que se sobrepõe a qualquer outro impacto negativo (LIEDER; RASHID, 2016).

Dessa maneira, estudos e alternativas ligados ao fechamento dos fluxos de materiais e energia de modo cíclico, como na economia circular (EC), são de suma relevância e vêm sendo desenvolvidos com a intenção de não apenas de reduzir e eliminar impactos negativos, como também de maximizar os positivos.

Portanto, o modelo econômico linear, além de não ser capaz de elevar ao máximo os benefícios dos recursos naturais e energia utilizados, implica em perdas, tanto ambientais como sociais e econômicas. Assim, é reconhecido que o consumo linear apresenta múltiplos danos ao longo da cadeia de valor:

1. Eleva a exposição à volatilidade no preço das *commodities*, a qual transcorre devido à sua disponibilidade cada vez mais restrita, conduzindo a busca a locais de difícil acesso (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).
2. Leva ao desperdício de material, desde a extração até a etapa final da manufatura. Estima-se que 21 bilhões de toneladas de materiais consumidos não são incorporados nos próprios produtos e são descartados (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).
3. Gera resíduos após o uso, percebidos como materiais sem valor, os quais frequentemente tornam-se rejeitos quando poderiam ser reutilizados, remanufaturados, reciclados, compostos ou digeridos, contribuindo para a economia de recursos. Além de consumir uma quantidade de energia desnecessária, que poderia ser economizada com a utilização de materiais não primários. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).
4. Ao contrário do modelo circular, o cerne dos processos é fixado em recursos ilimitados, como trabalho, ao invés daqueles limitados pela disponibilidade de fornecimento (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013). Dessa maneira, evitam-se riscos associados à insuficiência de suprimento de recursos.

Logo, ao perceber todos os desafios que representam a ideia de persistir em perpetuar um modelo de consumo de recursos e geração de resíduos idêntico à maneira em que transcorre desde o século XVIII, torna a busca por alternativas fundamental e motivada por razões não apenas ambientais ou sociais, mas econômicas e políticas também. Ou seja, passa a representar mais do que uma escolha, mas uma necessidade.

Sendo assim, considerando toda a conjuntura do sistema industrial, há um histórico de tentativas voltadas à minimização de seus impactos.

As primeiras teorias focaram em remediar os impactos após sua ocorrência como, por exemplo, no início dos anos 50 quando soluções de “fim de tubo” foram adotadas por ecologistas como estudos iniciais. O cerne dessas ações era, até então, orientado às técnicas para tratamento das diversas formas de poluição (ERKMAN, 1997).

Já na década de 1960, uma ideia embrionária de EC começou a ser desenvolvida pelo Professor Kenneth Boulding (GEORGE *et al.*, 2015), a qual seria endossada posteriormente e consolidada nos anos 90 pelos economistas ingleses David Pearce e Kerry Turner.

Na década seguinte, na metade dos anos 70, surgiu o conceito de Ecologia Industrial marcado pelo início do Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente. A Ecologia Industrial, diferentemente das soluções de final de tubo, assume que o sistema industrial pode ser comparado a um ecossistema natural envolvendo distribuições de materiais, energia e fluxo de informações (ERKMAN, 1997). Caracteriza-se por ser uma área de estudo influente no pensamento da EC.

Sucessivamente, durante a década de 1990, surgiu o campo de estudos ligado aos sistemas de produto e serviço (*product-service systems*), fundamentado pelo fato que a orientação do design dos sistemas por serviço, ao invés do produto, facilitaria o design de sistemas de baixo impacto ambiental, conservando o desenvolvimento econômico.

E, por fim, mais recentemente surge a chamada economia azul (*blue economy*) que sugere novos modelos de negócio que compatibilizem problemas ambientais a soluções científicas baseadas em processos físicos naturais (LIEDER; RASHID, 2016).

É relevante ressaltar que, questões levantadas, mesmo que diretamente ligadas à atividade industrial, extrapolam seus limites, atingem comunidades e ecossistemas independentemente de suas localizações geográficas.

Portanto, não há possibilidade de tratar de impactos decorrentes da produção de bens e serviços, sem tratar da ação do Estado e de seu papel regulador, intervencionista que e que seja capaz, em um cenário ideal, de garantir o abastecimento a níveis consideráveis sem comprometer o bem-estar social e o equilíbrio ambiental. Sendo assim, é fundamental reconhecer a relevância das questões como um problema de caráter público, as quais devem possuir um espaço nas agendas governamentais, para que assim tenham a oportunidade de tornarem-se matéria de uma política pública.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é analisar as políticas públicas, em nível internacional e nacional, que se relacionem e possam colaborar com a transição do modelo econômico linear para o circular. Dessa forma, a partir desse objetivo foram definidos três específicos:

I – Analisar os instrumentos com os quais as políticas públicas podem contribuir para a EC;

II - Analisar as principais políticas públicas internacionais relacionadas à EC;

III - Identificar os instrumentos no texto da PNRS que se relacionem com elementos da EC ou que possam contribuir com sua implementação.

1.3 JUSTIFICATIVA

Como já citado, segundo o relatório da ONU (DESA, 2015) a projeção é que a população cresça em mais de um bilhão de habitantes, atingindo 8,5 bilhões em 2030. Considerando que até o referido ano a estimativa é que 3 bilhões de pessoas, que atualmente vivem em situação de pobreza, estarão estabelecidas na classe média de consumo (HOUSE OF COMMONS ENVIRONMENTAL AUDIT COMMITTEE, 2014). Ou seja, se for levado em conta que o padrão de consumo será mantido, necessitaremos de três vezes a quantidade de recursos utilizada atualmente.

Frosch e Gallopoulos (1989) na década de 80 já haviam alertado que se o mundo todo desfrutasse do padrão de consumo de democracias industriais, como dos Estados Unidos ou do Japão, recursos como: cobre, cobalto, molibdênio, níquel e petróleo durariam por apenas mais uma década ou menos, e cada indivíduo geraria 250 milhões de toneladas de resíduos por ano.

Considerando o contexto brasileiro, a tendência de crescimento populacional em números absolutos também se confirma. O Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelou que, entre 1991 e 2010, a população absoluta do país passou de aproximadamente 147 milhões para 191 milhões de habitantes (IBGE 1991; 2010). Lembrando que um aumento populacional significa maior demanda, a qual conduz a maiores níveis produtivos e à uma consequente intensificação de pressões sobre recursos naturais além da geração de resíduos.

Ainda tratando do cenário brasileiro, segundo dados consolidados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) e conduzida pelo IBGE, 58,3% dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos dos municípios brasileiros foram descartados em aterros

sanitários; 19,8% em vazadouros a céu aberto (lixões), enquanto apenas 1,4% encaminhados para unidade de triagem para reciclagem e 0,8% para unidades de compostagem em 2008.

De acordo com o número de municípios, observa-se que 27,7% do total optaram pela destinação final em aterros, 50,5% por vazadouros a céu aberto (lixões), 11,6% utilizaram unidades de triagem para reciclagem e 3,8% unidades de compostagem.

Portanto, a partir desses dados é possível compreender que, a quantidade de resíduos dessa natureza encaminhados a algum tipo de reaproveitamento foi irrisória. Além da intensa utilização de lixões pelos municípios, um dado preocupante à medida que se configura como a modalidade mais inadequada para sua destinação, pois, são responsáveis por impactos como: contaminação do solo e efluentes, proliferação de pragas, risco à saúde humana e inutilização de certos espaços.

Levando em consideração o contexto da EC, destaca-se a relevância em se tratar de resíduos oriundos da atividade industrial urbana. Esses estão profundamente conectados à economia, ou seja, em momentos de crescimento econômico os níveis de atividade industrial elevam-se decorrentes de uma alta demanda por bens e serviços (PAIXÃO, 2012) e, como uma das consequências, há expansão do volume de resíduos gerados também.

Logo, se inserida em um contexto econômico linear de produção e consumo, os resíduos gerados, dependendo do tratamento empregado e disposição final podem significar valor desperdiçado e geração de impactos negativos, tanto ambientais como sociais e econômicos.

De acordo com a Resolução CONAMA N°313/2002 (BRASIL, 2002) entende-se por resíduo sólido industrial:

Art. 2º Para fins desta Resolução entende-se que:

I - resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Em 2012 o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea) publicou o relatório do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais, cuja intenção foi oferecer informações a respeito da situação dos Resíduos Sólidos Industriais nos estados brasileiros identificando: quantidade gerada, formas de coleta, tratamento e destinação final para subsidiar a elaboração de planos e projetos para o setor. Observa-se que devido à falta da padronização no

fornecimento de informações pelos próprios estados, os dados não referem-se ao mesmo ano para todos.

De acordo com o estudo, cujos dados estão expostos na Tabela 1, os estados que mais geraram resíduos oriundos do setor produtivo foram: São Paulo, Paraná e Minas Gerais (PAIXÃO, 2012). Juntos esses três estados representam quase 59% do valor total gerado de resíduos classificados como Perigosos e Não Perigosos, em um total de mais de 97 milhões de resíduos industriais.

Tabela 1 - Dados da geração de Resíduos Sólidos Industriais no Brasil (t/ano)

UF	CLASSIFICAÇÃO		TOTAL
	PERIGOSOS	NÃO PERIGOSOS	
SP	535615	26084062	26619677
PR	634543	15106393	15740936
MG	828183	14337011	15165194
GO	1044947	12657326	13702273
PE	81583	7267930	7349513
PB	657	6128750	6129407
RJ	293953	5768562	6062515
MT	46298	3448856	3495154
RN	3363	1543450	1546813
RS	182170	946900	1129070
CE	115238	393831	509069
AC	5500	112765	118265
AP	14341	73211	87552
TOTAL	3786391	93869047	97655438

Fonte: Ipea (2012)

A classificação estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004)

Resíduos classe I – Perigosos

Aqueles que apresentam periculosidade, conforme definido em 3.2 (risco à saúde pública ou risco ao meio ambiente), ou uma das características de: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade

Levando em conta a classificação da ABNT, é relevante destacar que aqueles resíduos industriais gerados dentro de um período equivalente a um ano, designados como perigosos, não terão a possibilidade de retornarem a cadeia de valor, devido às suas características físico-químicas.

Dessa maneira, a EC preza pela otimização na utilização de recursos, a qual será explorada de maneira mais aprofundada posteriormente e, que incorporada às estratégias das

corporações, representa uma alternativa à geração de resíduos, especialmente aqueles impossibilitados de serem reincorporados à economia como um bem dotado de valor.

No entanto, enquanto questões ligadas à redução da geração de resíduos, à eliminação do desperdício de recursos ao longo do ciclo de vida de um produto e à limitação da sua disponibilidade permanecerem estritamente associadas a aspectos ambientais, e não a benefícios econômicos também, as exigências de órgãos governamentais voltadas à maximização de benefícios através da eliminação de impactos negativos, representarão para as corporações apenas medidas restritivas e prejuízos econômicos.

Sendo assim, independentemente do volume de recursos empregados, enquanto não houver uma mudança de mentalidade, a reversão de impactos ambientais será deixada em segundo plano em detrimento de pressões por vantagens competitivas (LIEDER; RASHID, 2016).

Reiterando, enquanto impactos ambientais continuarem totalmente dissociados de consequências econômicas e de mercado haverá resistência em aderir a iniciativas ligadas a EC. Logo, instituições públicas e indústria tem papel essencial e devem trabalhar em conjunto e em direção a um objetivo que não favoreça crescimento econômico ou benefícios ambientais, separadamente, mas que foquem no desenvolvimento de uma economia ambiental e regenerativa (LIEDER; RASHID, 2016).

Nesse contexto, tomadores de decisão e elaboradores de políticas públicas têm responsabilidade e condições para habilitar a promoção de mudanças culturais através de seus instrumentos políticos, incentivando a desconstrução de padrões comportamentais. A intenção é que os princípios e objetivos da EC sejam reconhecidos como essenciais, como alternativas detentoras de potencial em transformar um cenário insustentável, sob uma perspectiva social e econômica. E que também sejam capazes de se articular com demais atores da sociedade no processo, disseminando conceitos da EC e não apenas insulando-os em órgãos governamentais.

Desse modo, analisar propostas do setor público de países, que possuem um histórico mais consolidado de políticas voltadas ao suporte do desenvolvimento da EC ou que sustentem seus princípios, permite obter uma visão mais ampla das oportunidades e possibilidades de sua operacionalização. Além de viabilizar o conhecimento de experiências já realizadas, considerando aspectos como quais as barreiras enfrentadas, e como podem ser tomadas como inspiração.

A compreensão do cenário internacional amplia perspectivas de possibilidades e são fontes de inspiração, uma vez que, considerando o Brasil e respeitando sua conjuntura, outros

países encontram-se em um patamar muito mais avançado no movimento para desenvolvimento da EC.

Portanto, a participação de atores governamentais no enfrentamento desse cenário é essencial. A relevância do trabalho se revela ao trazer um conceito recente em termos de pesquisas acadêmicas ao contexto sul-americano de desenvolvimento, especificamente brasileiro, dotado de suas peculiaridades econômicas, sociais e políticas. Os países do hemisfério sul, historicamente alocados no processo da divisão do trabalho como provedores de recursos e explorados, tanto naturais como humanos, devem ter um papel ativo e protagonista para o êxito na transição entre modelos econômicos.

2 MÉTODO DE PESQUISA

A forma de abordagem estabelecida para a presente pesquisa foi qualitativa, uma vez que não envolveu a utilização, coleta ou tratamento de dados numéricos. Foram realizadas análises interpretativas de materiais bibliográficos e documentais conforme definição:

É o tipo de pesquisa apropriada para quem busca o entendimento de fenômenos complexos específicos, em profundidade, de natureza social e cultural, mediante descrições, interpretações e comparações, sem considerar os seus aspectos numéricos em termos de regras matemáticas e estatísticas (FONTELLES *et al.*, 2009).

Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho uniu aspectos da pesquisa bibliográfica e documental, alicerçado em materiais já publicados como artigos acadêmicos, livros e em documentos como legislações e relatórios oficiais.

Assim, a pesquisa documental é definida como:

É o tipo de pesquisa que tem o levantamento de documentos como base. É uma valiosa técnica de coleta de dados qualitativos. Assemelha-se à pesquisa bibliográfica, a qual utiliza a contribuição fornecida por diversos autores sobre um determinado assunto, enquanto na pesquisa documental, a coleta de informações é realizada em materiais que não receberam qualquer tipo de análise crítica. Neste tipo de pesquisa, os documentos consultados são, geralmente, classificados como fontes primárias e fontes secundárias (FONTELLES *et al.*, 2009).

Para alcance dos objetivos propostos, as fontes utilizadas foram publicações científicas, assim como os instrumentos legais (nacionais e internacionais), leis, regulamentos, decretos e relatórios.

A partir do reconhecimento das principais medidas e ações, que compõe a transição para a EC na bibliografia levantada acerca do tema, foi definida, dentre as políticas nacionais existentes, aquela que contempla, mesmo que parcialmente, os princípios que norteiam a circularidade.

Dessa forma, foram identificados, a partir de uma análise, elementos que podem ser identificados como equivalentes aos propostos para uma estratégia para a EC. Os instrumentos designados para a execução da política foram avaliados, de acordo com a sua representatividade no contexto brasileiro e no desenvolvimento da EC.

Quanto ao contexto global, para escolha dos países a serem explorados, foram considerados como critérios os resultados obtidos da RBS. Isto é, as origens das publicações, assim como seu conteúdo, foram aplicados como fundamento para definição dos países adeptos e que possuam algum histórico relevante de políticas públicas voltadas ao fomento da EC.

Dessa maneira, o passo seguinte foi composto pelo levantamento e análise de principais ações elaboradas e propostas, implementadas ou não, de acordo com algumas variáveis de análise definidas para comparação: a autoridade competente, o ano de publicação, o prazo para cumprimento das metas estabelecidas, os principais eixos de intervenção, ou seja, quais os setores ou práticas prioritárias definidas e, por fim, considerando as peculiaridades de cada documento, foram indicadas características relevantes que as diferencie dos demais.

Sendo assim, possibilitou-se o rastreamento, levantamento e organização dos dados. Considerando quais as proposições que unem o envolvimento do setor público ao processo de transição entre o modelo econômico linear e o circular.

A revisão bibliográfica sistemática então constituiu o método de pesquisa para revisão de artigos científicos.

Uma revisão bibliográfica sistemática utiliza a literatura a respeito de determinado tema como fonte de dados para a pesquisa. Assim, ao reunir vários estudos, previne a limitação da leitura apenas a alguns artigos, ampliando o alcance da pesquisa (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

Segundo Conforto; Amaral; Silva (2006) a revisão bibliográfica sistemática fornece embasamento teórico ao estudo; facilita a compreensão e mensuração do conhecimento já existente de determinado assunto, assim como identificação de pesquisas e lacunas; fornece evidências; elucida fatores os quais justificam o estudo e quais são as contribuições para a área; além de contribuir para melhor definição e estruturação do método de pesquisa, objetivos e questões para o estudo.

Assim, Conforto; Amaral; Silva (2011) desenvolveram um roteiro para a condução da revisão sistemática intitulado como *RBS Roadmap*, o roteiro é dividido em três fases apresentadas na Figura 2, e é detalhado a seguir.

FASE 1 – ENTRADA

ETAPA 1.1 Problema – (quais as perguntas respondidas pela RBS, ou seja, qual o problema de pesquisa). Como o conceito EC, está sendo incorporado e associado a iniciativas de governo legitimadas através de políticas públicas?

ETAPA 1.2 Objetivos – (devem ser definidos rigorosamente, pois servirão como base para análise dos artigos, ou seja, definirão critérios para inclusão de artigos). Levantamento de artigos acadêmicos que tratem a respeito da relação entre EC e iniciativas do setor público, cuja matéria conecte-se aos pontos-chave para EC.

ETAPA 1.3 Fontes primárias – (artigos, periódicos ou bases de dados para a definição de palavras-chave, e identificação dos autores e artigos mais relevantes). As bases de dados selecionadas como fontes primárias foram a *Web of Science* (WoS), apps.webofknowledge.com, e *Scopus*, www.scopus.com, devido à extensa abrangência, possibilidade de acesso a diferentes periódicos e, conseqüentemente, maior alcance de publicações relacionadas ao tema, tornando a pesquisa mais completa.

ETAPA 1.4 *Strings* de busca – (identificação de palavras e termos referentes ao tema de pesquisa).

ETAPA 1.5 Critérios de inclusão – (elaboração de critérios de acordo com os objetivos da pesquisa). Para que os artigos fossem selecionados, deveriam estar adequados aos seguintes critérios:

- Não tratar do conceito EC de maneira superficial, como citá-lo poucas vezes sem complexidade;
- Não identificar EC apenas em algum conceito de modo isolado como reciclagem, por exemplo, sem estar inserido em um sistema;
- EC não deve ser apenas background do artigo, cujo tema central é algo de abrangência micro;
- Tratar da EC conectada com ações do setor público ou de interesse público, que envolvam políticas públicas, iniciativas de governo ou parcerias público-privadas como alternativas a cenários indesejados;
- O conteúdo da publicação não deve apenas indicar potencial para subsídio à possíveis políticas públicas futuras.

Aqueles artigos que não contemplaram os referidos critérios e não trataram da associação entre EC e políticas públicas, ou de ações do setor público direcionadas à solução de problemas, foram descartados. Os que abordaram o tema de maneira muito restrita e superficial como, por exemplo, citar o termo ao longo do texto sem que o conceito esteja de fato incorporado à pesquisa, não se adequaram ao escopo deste trabalho e também foram excluídos. Foram desconsiderados também aqueles que apresentaram práticas isoladas como EC, desconsiderando uma visão sistêmica.

ETAPA 1.6 Critérios de qualificação – (avaliação da relevância do artigo para o estudo). Os artigos mais relevantes foram os artigos mais citados e aqueles que melhor exploraram a interação entre EC e políticas públicas, maior o grau de relevância do trabalho.

ETAPA 1.7 Método e ferramentas – (definição das etapas para a condução das buscas: os filtros de busca, como foi conduzida a busca nos periódicos e bases de dados e como os resultados foram armazenados).

O filtro 1 corresponde à leitura do título, o resumo e as palavras-chave dos artigos. Os critérios de seleção estabelecidos para o primeiro filtro foram os seguintes:

- Há no título alguma referência à política pública ou iniciativa de governo;
- Há presença do termo: EC.

No filtro 2, a introdução e a conclusão dos artigos que passaram pelo filtro 1 foram lidos. O critério de seleção foi o seguinte:

- Há conexão entre governo ou políticas públicas ou setor público com EC.

Para o filtro 3, foi considerada a leitura integral e o critério de seleção foi:

- Selecionar artigos que apresentem, de maneira explícita e mais aprofundada, a incorporação de EC na estratégia governamental.

ETAPA 1.8 Cronograma – (Definição do cronograma para realização da RBS). A RBS iniciou-se com o início da pesquisa em fevereiro de 2016 e foi finalizada em dezembro de 2017.

FASE 2 – PROCESSAMENTO

Etapa 2.1 Condução das buscas (busca por periódico, busca cruzada e busca por base de dados). As buscas foram realizadas nas bases de dados anteriormente citadas.

Etapa 2.2 Leitura e análise dos resultados (utilização dos filtros). Os filtros de leitura foram aplicados e as publicações foram selecionadas.

Etapa 2.3 Documentação e arquivamento dos artigos (quantidade de artigos encontrados, excluídos e encontrados na busca cruzada). Todos os resultados foram documentados e arquivados. Informações como: periódico, autor, data de publicação foram documentadas.

FASE 3 – SAÍDA

ETAPA 3.1 Alertas – (inserção de “alertas” nos principais periódicos identificados durante a condução da RBS). Com a finalidade de rastreamento de novas publicações, assim como atualização do acervo, foram inseridos alertas nos periódicos.

ETAPA 3.2 Cadastro e arquivo – (Os artigos selecionados foram analisados e interpretados serão incluídos no repositório de artigos da pesquisa). Os artigos selecionados tiveram suas informações organizadas e documentadas em uma planilha.

ETAPA 3.3 Síntese e resultados – (relatório síntese). Os resultados da revisão, assim como suas devidas interpretações para a pesquisa, foram explorados ao longo do trabalho e melhor delineados posteriormente.

ETAPA 3.4 Modelos teóricos – (construção de modelos teóricos e definição de hipóteses a partir dos resultados da RBS). Os resultados da RBS constituíram parte da pesquisa e seus resultados contribuíram com o cumprimento dos objetivos estabelecidos para o trabalho.

Figura 2 - Estratégia de revisão

Fonte: adaptado de Conforto; Amaral; Silva (2011)

2.1 WEB OF SCIENCE (WoS)

Para a base de dados WoS, os resultados de cada conjunto foram combinados, limitando o alcance da busca a publicações que contivessem a primeira ou a segunda combinação. A pesquisa não contou com limitação temporal, a não ser pela restrição da própria pesquisa, ou seja, não foram utilizados filtros para os anos, no entanto, as buscas foram limitadas apenas a artigos científicos.

A *string* das buscas pelo *Web of Science*:

(TS=("circular economy" AND policy)) AND Tipos de documento: (Article) OR

(TS=("circular economy" AND government)) AND Tipos de documento: (Article).

2.2 SCOPUS

E, por fim, também foi utilizada a base de dados *Scopus*, www.scopus.com. Como a ferramenta permite a combinação de *strings* diretamente na caixa de pesquisa, as palavras-chave foram as mesmas, porém, utilizando os termos operadores, “OR” (ou) e “AND” (e), e os códigos de campo próprios do *Scopus*, “TITLE-ABS-KEY”, uma combinação que procura por resumos, títulos de artigos e palavras-chave.

Dessa maneira, a *string* de busca foi a seguinte:

TITLE-ABS-KEY ("circular economy" AND policy) OR TITLE-ABS-KEY ("circular economy" AND government) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")).

3 O CONCEITO DE ECONOMIA CIRCULAR

3.1 ANTECEDENTES E DEFINIÇÕES

Os antecedentes da EC surgiram durante a década de 60, por reconhecimento da capacidade limitada do planeta em prover recursos e em absorver aquilo que é rejeitado pelo homem (GEORGE *et al.*, 2015).

Assim, em 1966, o economista Kenneth Boulding em seu ensaio: *The Economics of the Coming Spaceship Earth* tornou-se um dos precursores ao tratar da transposição da lógica de ecossistemas naturais para ecossistemas industriais (BOCKEN; OLIVETTI; CULLEN, 2017), já revelando um início do interesse no padrão observado em sistemas naturais e sua aplicação aos processos produtivos.

Em 1967, Georgescu-Roegen, também economista, em sua obra *Analytical economics: Issues and problems* contou principalmente com um fundamento biofísico: a 2ª Lei da Termodinâmica, mais especificamente a Lei da Entropia, para expor limitações às atividades econômicas (MOUREAU *et al.*, 2017).

Para os sistemas de produção tais restrições representam que o montante de matéria e energia, incorporada nos bens finais, será sempre inferior do que aquele empregado nos recursos utilizados na sua produção. Isso significa que uma parcela de material e energia de baixa entropia (alta qualidade) se tornará resíduo de alta entropia (baixa qualidade) (CECHIN, 2010). Desse modo, Georgescu-Roegen defende que a evolução do sistema econômico não pode ser dissociada do meio ambiente (MOUREAU *et al.*, 2017).

Posteriormente, mais próximo à década de 70, o físico Robert Ayres e o economista Allen Kneese trataram, de maneira paralela, da geração de externalidades como um desequilíbrio sob a perspectiva da Lei da Conservação das Massas. A explicação consistiria no seguinte fato: apropriação de recursos disponíveis e de livre acesso, como ar puro e água, levam a uma alocação insuficiente de recursos, gerando externalidades negativas (MOUREAU *et al.*, 2017). Ou seja, os impactos negativos não são incorporados aos custos de produção, são apenas absorvidos pelo ambiente sem nenhum tipo de compensação.

A ecologia industrial e uma ideia embrionária de EC surgiram quase concomitantemente, baseando-se em conceitos físicos e biológicos do equilíbrio de matéria e metabolismo. No mesmo período, Robert Frosch e Nicholas Gallopoulos (1989) publicaram o artigo *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*, algo como Estratégias para Manufatura: Resíduos de um processo industrial podem ser utilizados como

matéria-prima para outro, reduzindo assim o impacto da indústria ao meio ambiente. No trabalho os autores aprofundam a ideia do funcionamento dos ecossistemas industriais de maneira análoga aos ecossistemas biológicos.

Porém, apenas em 1990 os economistas David Pearce e Kerry Turner passaram a empregar o termo EC, de fato, inspirando-se também em sistemas naturais para reproduzir seus ciclos fechados e manufaturar produtos complexos (BOCKEN; OLIVETTI; CULLEN, 2017; MOUREAU *et al.*, 2017). Passando a ser utilizado como uma tentativa em modelar uma economia baseada no equilíbrio de materiais, em um cenário ideal onde não há perdas (LIEDER; RASHID, 2016).

Apesar da discussão acerca do tema ter sido iniciada na década de 1960, sua incorporação pelo campo das políticas públicas teve início na Holanda, apenas em 1989, com a política ambiental *To Choose or to Lose* (Escolher ou perder) centrada no fechamento de ciclos do recursos (BOCKEN; OLIVETTI; CULLEN, 2017).

Posteriormente, em 1996, a Alemanha publicou uma lei voltada também ao fechamento de ciclos e gerenciamento de resíduos, a já referida *The Closed Substance Cycle and Waste Management Act* (O Ciclo Fechado de Substâncias e a Lei de Gestão de Resíduos), a qual passou a ser *Circular Economy Act* (Ato para EC), no ano de 2012.

Em seguida veio o Japão com a promulgação da Lei nº 110, de 02 de junho de 2000, conhecida como *The Basic Law for Establishing the Recycling-based Society* pela Agência do Meio Ambiente, a qual proveu uma estrutura favorável ao desenvolvimento de uma sociedade fundamentada na prática da reciclagem (SU *et al.*, 2013).

Diversas organizações e autores contemporâneos atribuem diferentes características ao conceito, assim como diferentes influências para a construção do conceito, dentre eles, alguns exemplos citados adiante.

De acordo com Yuan *et al.* (2006), a ideia de EC originou-se a partir dos padrões da ecologia industrial, construído sobre a noção dos ciclos fechados de materiais e sobre o uso de matéria-prima e energia através de múltiplas fases consecutivas.

Para Wu *et al.* (2014), a EC baseia-se no princípio dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar) e visa atingir um nível ótimo de produção, minimizando ao máximo a emissão de poluentes, a utilização de recursos, a geração de resíduos pela produção, reciclando e restaurando os resíduos tecnicamente inutilizáveis.

Já segundo Zhu *et al.* (2010), o conceito busca aliar objetivos ambientais e econômicos, propondo soluções exequíveis. Para o autor uma abordagem voltada à EC requer que atividades econômicas sejam organizadas de modo a desenvolverem um mecanismo de

feedback semelhante aos ecossistemas naturais, transformando produtos e subprodutos manufaturados e usados em recursos para outras indústrias.

E, sob outra perspectiva, de acordo com Geng *et al.* (2009) a EC também contribui para uma maior competitividade entre regiões, favorecendo um crescimento econômico mais equilibrado e uma distribuição mais igualitária de riquezas. Ou seja, possui potencial em atuar em prol da redução de desigualdades socioeconômicas.

Para este trabalho foi considerada a definição estabelecida pela Fundação Ellen MacArthur:

Uma economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio. Seu objetivo é manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, distinguindo entre ciclos técnicos e biológicos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015b)

3.2 PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR

Além do aspecto relacionado ao fluxo circular de materiais e produtos ao longo do ciclo de vida, a EC baseia-se em três princípios fundamentais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015b):

Princípio 1: Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis.

Para o cumprimento do princípio, é fundamental poupar a utilização de recursos, ou seja, ser capaz de oferecer o produto sem vincular-se necessariamente a uma plataforma física por meio, por exemplo, da desmaterialização. Além de priorizar a utilização de recursos renováveis que apresentem melhor desempenho, de acordo com seu aproveitamento, priorizando a regeneração do capital natural (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015b).

Princípio 2: Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.

Desenhar produtos para que seu ciclo de vida seja prolongado, favorecendo sua manutenção, remanufatura, renovação, reciclagem e compartilhamento, priorizando as alternativas menos dependente de recursos finitos e que possam ter sua utilidade usufruída ao máximo antes do descarte final. Para tal, deve-se evitar a utilização de materiais tóxicos e prejudiciais tanto à saúde humana, quanto ao meio ambiente. Quanto ao ciclo biológico, estimula-se o uso em cascata, ou seja, para funções distintas e consecutivas; regeneração e reinserção do produto na biosfera (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015b).

Princípio 3: Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.

O terceiro princípio impõe a redução de prejuízos a sistemas e áreas, como entretenimento, habitação, mobilidade, saúde e alimentos por meio da exclusão de externalidades negativas dos sistemas, identificando-as e propondo alternativas para sua eliminação (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015b).

A distinção de recursos renováveis e não-renováveis foi introduzida por Georgescu-Roegen. Assim, para o economista, capital humano e matéria orgânica são recursos renováveis diferentemente de recursos não renováveis, os quais podem ser exauridos ou esgotados (MOUREAU et al., 2017). Desse modo, a distinção entre ciclos biológicos e técnicos se dá para uma melhor compreensão dos ciclos de recursos renováveis e dos não-renováveis, já que o aproveitamento de materiais de diferentes composições se dá de maneira diferente.

O chamado Diagrama de Borboleta apresentado pela Figura 3 (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013), inspira-se na abordagem *cradle-to-cradle*, que enfatiza a composição molecular dos materiais, distinguindo, no fim de sua vida útil, “nutrientes biológicos” e “nutrientes técnicos”, para diferenciar materiais que possam retornar ao meio ambiente e aqueles que permanecem nos ciclos industriais (LIEDER; RASHID, 2016), ou seja, aqueles que pertencem ao ciclo biológico ou ao técnico.

Segundo as definições dadas por Braungart, McDonough, Bollinger (2007), os nutrientes biológicos são materiais biodegradáveis que não apresentam ameaça aos sistemas vivos, podem ser usados para propósitos humanos e podem retornar, de maneira segura, ao ambiente para manter os processos biológicos. O metabolismo biológico inclui processos de extração de recursos, manufatura, uso pelo consumidor. Portanto, ao retornar aos sistemas naturais, podem tornar-se recursos novamente.

De acordo com os autores, nutrientes técnicos podem ser definidos como materiais frequentemente sintéticos ou minerais, os quais tem o potencial de permanecer em sistemas de ciclos fechados de manufatura, recuperação e reuso, mantendo o seu máximo valor durante seu ciclo de vida.

Figura 3 - Diagrama de borboleta: ciclos biológico e técnico

Fonte - Fundação Ellen MacArthur (2015a)

Sendo assim, o diagrama apresenta possíveis caminhos tanto para a gestão de fluxo renováveis, prezando pela regeneração de recursos renováveis até o retorno ao consumidor; como para a gestão de estoques de materiais finitos e as possibilidades existentes para maximizar sua usabilidade pelo consumidor.

3.3 ELEMENTOS BASE DA ECONOMIA CIRCULAR

Há alguns elementos sobre os quais a EC se fundamenta como: melhoria do design e seleção de materiais; novos modelos de negócio; capacidade em construir ciclos reversos; utilização em cascata; e viabilização da transversalidade entre setores e entre ciclos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Assim, existem fatores essenciais a serem considerados para a melhoria do design como: escolha de materiais, modularização e padronização de componentes, design voltado à desmontagem e minimização de desperdício (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013). Por exemplo, ao optar por materiais não tóxicos e que favoreçam o reuso,

reaproveitamento ou reciclagem, facilita-se a reversibilidade dos ciclos e o prolongamento do ciclo de vida do produto.

Portanto, estratégias de design que incorporem, nos estágios iniciais de sua concepção, aspectos que favorecem a circularidade são ideais. Uma vez que, quando recursos, infraestrutura e atividades já se estabelecem, torna-se muito mais árduo introduzir alterações. É importante destacar também que há diferenças entre estratégias de design voltadas a desacelerar os ciclos de recursos e aquelas voltadas a fechar os ciclos que dependem de diferentes estratégias de modelos de negócio como apresentados no Quadro 1 (BOCKEN; BAKKER; PAUW, 2016).

Quadro 1 - Estratégias de modelos de negócio

	Estratégias de modelo de negócio	Definição
Estratégias de modelo de negócio para desacelerar ciclos	1. Modelo de avaliação e desempenho	Fornecer a capacidade ou serviços para satisfazer as necessidades dos usuários sem necessitar de produtos físicos
	2. Prolongar o valor do produto	Explorar o valor residual dos produtos ou coleção de produtos entre diferentes entidades de negócio
	3. Modelo clássico de vida longa	Modelos de negócio focados em fornecer produtos de ciclo de vida longo, auxiliados pelo design voltado a durabilidade e reparo
	4. Incentivar suficiência	Soluções que busquem reduzir o consumo final através de princípios como durabilidade, possibilidade de atualizações, serviços de garantia, reparabilidade e uma abordagem não consumista para marketing e vendas
Estratégias de modelo de negócio para fechamento de ciclos	5. Estender valor do recurso	Explorar o valor residual de recursos: coleta e suprimento de outros materiais desperdiçados ou recursos para torná-los em novas formas de valor
	6. Simbiose industrial	Solução orientada para o processo. Preocupa-se com uso de resíduos, outputs de um processo, como matéria-prima de outro, beneficiando-se de eventuais proximidades geográficas

Fonte: adaptado de Bocken; Bakker; Pauw (2016)

Outro elemento base são os modelos de negócios, seu papel é decisivo na definição da estrutura do negócio e nas possibilidades de expansão. A transição para EC exige uma nova

mentalidade e uma nova maneira de criar e apropriar-se de valores econômicos, porém, uma vez que estabelecidos há grande dificuldade em alterá-los, representando uma grande barreira do ponto de vista da circularidade.

Linder e Williander (2017) definem modelos de negócio circulares como: um modelo no qual a lógica para a criação de valor é fundamentada na utilização do valor econômico preservado nos produtos após seu uso, com foco na geração de novas ofertas. Segundo os autores o fechamento de ciclos, proporcionado por um modelo de negócio circular, implica no estabelecimento de uma conexão, podendo ser intermediada ou não, entre usuário e produtor por meio da criação de um fluxo de retorno.

Assim, como mostra o Quadro 1, estratégias de modelos de negócio circulares podem ser subdivididas entre aquelas voltadas à desaceleração de ciclos de recursos e ao fechamento dos ciclos (BOCKEN; BAKKER; PAUW, 2016). Ou seja, entre aquelas que visam manter o produto em seu nível máximo de utilidade valor por um período mais longo, e entre aquelas que buscam a circularidade através da eliminação, ou significativa redução da geração de resíduos da produção.

A EC deve oferecer também infraestrutura para fechamento de ciclos e, dessa maneira, possibilitar a construção de ciclos reversos e utilização em cascata. Dessa forma, a intenção é criar valor a partir da independência de matérias primas virgens, obtida por meio da manutenção dos produtos, elevando sua utilidade em ciclos mais internos possíveis, mais extensos possíveis, e através da reutilização em cascata, apresentados pela Figura 4 (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013).

Figura 4 - Ciclos dos produtos

Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2013)

Portanto, priorizar por ciclos mais internos, apresentado no quadro 1 da Figura 4 consiste em privilegiar a escolha de alternativas capazes de preservar energia, materiais,

trabalho, capital e a geração de externalidades (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013). Ou seja, que prezem por compartilhar sobre realizar manutenção, reutilizar, remanufaturar ou reciclar, mantendo o máximo das propriedades originais dos produtos. Há uma hierarquia de priorização na execução de ações tendo sempre em vista a minimização do emprego de recursos primários e geração de resíduo.

O favorecimento de ciclos mais longos, apresentado pelo quadro 2 da Figura 4, trata de prolongar o ciclo de vida dos produtos para evitar a necessidade de manufatura de novos e, assim, evitar: poluição, extração dispensável de mais recursos e geração de resíduos (DORANOVA et al., 2016).

Dessa maneira, para que se estenda a vida útil de um bem ou serviço, esses devem ser projetados para que sejam duráveis, facilmente reparáveis (as peças de reposição e troca devem ser prontamente acessíveis no mercado), sua manutenção precisa ser favorecida por meio do próprio fabricante, como uma prestação de serviço e devem ser também remanufaturáveis. Portanto, a intenção é manter o produto em seu nível máximo de utilidade ao longo do tempo para evitar a fabricação e consumo de novos itens.

Já a reutilização em cascata, apresentada pelo quadro 3 da Figura 4, trata-se de uma modalidade específica de reutilização, na qual componentes e materiais são empregados em diferentes categorias de produtos. Sob essa lógica, o potencial de criação de valor se baseia no baixo custo marginal em reutilizar materiais na fabricação de produtos de diferentes categorias (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013) prolongando o ciclo de vida desses elementos e impedindo que seu valor seja perdido.

Segundo Sudentaival (2016), esse processo inicia-se na etapa do design do próprio produto, ou seja, deve ser projetado incorporando características que permitam que seja reutilizado, mesmo que para outras funções.

A visão sistêmica proposta pela EC implica inovações não apenas de caráter tecnológico, mas também organizacionais, sociais, financeiros de métodos e políticas (KRALJ; TRAMŠEK; HOMŠAK, 2017). Assim, a transversalidade entre setores inseridos em redes de valor e entre ciclos é fundamental. Ou seja, quanto mais colaborativas forem as ações entre diferentes atores, maiores os progressos alcançados (THE BRITISH STANDARDS PUBLICATION, 2017).

4 RESULTADOS

4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Foram utilizadas bases de dados internacionais para a pesquisa de artigos científicos. Assim, a utilização do idioma inglês exigiu certa cautela com a escolha das palavras-chave. O termo estabelecido foi *policy*, e não *polity* ou *politics*, pois o objetivo da revisão é obter dados da interação entre EC e políticas públicas, no sentido de produção de matéria política dentro da área de pesquisa da EC.

De acordo com Frey (1997) o conceito *polity* refere-se ao sistema e instituições políticas, enquanto *politics* refere-se aos processos políticos e *policy* refere-se aos conteúdos da política. Apesar de estarem interligados, sua utilização mais precisa influencia os resultados da pesquisa.

Dessa forma, até o dia 18 de dezembro de 2017, data limite da pesquisa, foram retornadas 191 publicações na base *Web of Science* (WoS), sendo que uma mesma publicação se repetiu em três resultados distintos e outra apresentou uma duplicação. E, até o dia 18 de dezembro de 2017, foram encontrados 227 artigos correspondentes à pesquisa na base de dados *Scopus*, considerando que duas publicações retornaram resultados distintos e duplicados

Como apresenta a Figura 5, os resultados da base de dados *Web of Science* somados aos retornados pelo *Scopus* representaram 418 publicações ao total. Porém, devido aos artigos replicados, o número de artigos para a análise foi 414. Comparando os dados, os artigos presentes em ambas as bases totalizaram 131, restando então 283 publicações para revisão.

Após aplicação dos critérios de inclusão ao escopo da pesquisa, 136 artigos foram excluídos da revisão. Dessa maneira, mantiveram-se 147 trabalhos selecionados, a Figura 2 ilustra os passos desenrolados ao longo das fases, já detalhadas no método do trabalho processo.

Como mostra a Figura 6, 147 artigos selecionados pelos critérios de inclusão contemplaram os requisitos do filtro 1. Dos 147 artigos, 95 passaram para o filtro 2 e, seguindo os critérios de seleção, dos 95 artigos, 25 corresponderam aos critérios do filtro 3.

Figura 5 - Seleção de publicações para RBS

Fonte: dados da pesquisa

De modo geral, ao tratar da conexão entre iniciativas do setor público e EC, há ainda a reincidência de alguns temas como, por exemplo, gestão de resíduos e simbiose industrial ou eco parques industriais (principalmente na China).

Muitos trabalhos focam em oferecer subsídios através de novos métodos, análises e pesquisas, aos elaboradores de políticas públicas visando o desenvolvimento de ações para circularidade mais adequadas às realidades de cada contexto e mais efetivas. São menos representativos os trabalhos que tratam de políticas para design de produtos ou questões sociais associadas à EC, como criação e extinção de postos de trabalho, por exemplo.

Figura 6 - Resultados RBS

Fonte: dados da pesquisa

4.1.1 PUBLICAÇÕES AO LONGO DOS ANOS

Constatou-se que os artigos incluídos na revisão foram publicados em um intervalo temporal entre 2005 a 2018¹. A Figura 7 apresenta os resultados obtidos.

Certos fatos podem ser tomados como estímulos à exploração do tema como, por exemplo, a admissão do termo EC pelo governo chinês em 2002 (YUAN et al., 2006), um

¹ Apesar da pesquisa ter se encerrado em dezembro de 2017, alguns artigos para publicação nas edições de 2018 já estavam disponibilizados nas bases de dados no ano anterior e foram considerados nos resultados.

possível incentivo ao interesse pela temática em um período brevemente posterior à 2002, considerando que, de acordo com a revisão, o início das publicações iniciou-se em 2005.

Já entre 2015 e 2017 percebe-se na Figura 7 uma significativa evolução na quantidade de publicações, de 9 em 2015 para 49 em 2017. Sendo assim, uma possível hipótese para justificar tal crescimento consiste no lançamento do documento Para uma economia circular: programa para acabar com os resíduos na Europa (*Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*), pela Comissão Europeia em 2014.

Em dezembro do referido ano, a Comissão comprometeu-se a apresentar até o final de 2015, o pacote de legislações estabelecendo medidas e diretrizes voltadas à incorporação da circularidade no continente. A representatividade, tanto política quanto econômica, da União Europeia pode ser considerada fator de visibilidade e estímulo a pesquisas na área.

Figura 7 - Número de artigos que abordam economia circular e políticas públicas ao longo dos anos

Fontes: dados da pesquisa

4.1.2 PUBLICAÇÕES POR PERIÓDICOS

A Figura 8 apresenta a distribuição entre periódicos, agrupando aqueles que contenham no máximo duas publicações em uma categoria denominada “OUTROS”. Dessa forma, a partir da análise é possível observar que a maior concentração em um periódico se encontra no *Journal of Cleaner Production* contabilizando 22 retornos à busca, seguido pelo

Resources Conservation and Recycling, com 14 artigos, e logo após pelo *Sustainability*, com 8 artigos publicados.

Os três periódicos acima citados são focados, principalmente, no tratamento de temas ligados à sustentabilidade de maneira transdisciplinar. Portanto, mantendo suas particularidades, as publicações no geral discutem questões ligadas aos conflitos políticos, econômicos e de gestão discutindo alternativas relacionadas à como manter atividade produtiva, o desenvolvimento tecnológico e econômico, paralelamente à redução ou eliminação das pressões sobre recursos e meio ambiente. Além de unir atores como: empresas, governos, instituições educacionais e sociedade civil. Dessa maneira, contemplam muitas questões pertinentes e comuns à transição para EC.

Assim, considerando que 84 dos 148 artigos estão distribuídos em 71 periódicos distintos, sendo 58 artigos em 58 periódicos e 26 artigos em 13 periódicos, o alto número de publicações distribuídas em uma grande quantidade de periódicos revela a multidisciplinaridade do tema. A distribuição ocorre entre revistas das mais variadas áreas como: ecologia, agricultura, economia, direito, arquitetura, políticas públicas, gestão e gerenciamento de resíduos além das diversas áreas da engenharia.

Figura 8 - Número de artigos que abordam economia circular e políticas públicas por periódico

Fontes: dados da pesquisa

4.1.3 PUBLICAÇÕES POR PAÍS

Com relação à distribuição de artigos por países, o número de publicações reflete claramente o grau de adesão e de instrumentos existentes para a adoção da EC no território, ou seja, o quão avançado está o conceito no país.

Observa-se na Figura 9 que a China, por exemplo, apesar de deter uma expressiva produção científica em diversas áreas de estudo, destaca-se com 53 publicações durante 2005 e 2018, um número significativamente superior à quantidade de publicações de todos os outros países. Uma das motivações foi a elaboração e implementação da *Circular Economy Promotion Law*, uma legislação específica voltada à transição para EC.

Os outros três países seguintes dotados dos maiores números de artigos foram: Inglaterra, com 17 publicações, Holanda e Alemanha com 8 publicações cada. Os três países por serem integrantes do bloco econômico e político da União Europeia devem submeter-se às diretrizes e normas estabelecidas, ou seja, devem adequar-se ao pacote de medidas definidas pela Comissão Europeia visando ao estabelecimento da EC nos países membros.

As seguintes informações serão exploradas de maneira mais aprofundada ao longo do trabalho, porém para levantar hipóteses para justificativa do destaque de alguns países nos resultados da RBS, algumas informações tornam-se relevantes para o contexto.

Em resposta à consulta da Comissão Europeia aos Estados membros, o Departamento de Meio Ambiente, Alimentos e Agricultura do Reino Unido publicou em outubro de 2015 um documento (DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS, 2015) contendo algumas medidas tomadas pelos integrantes do Estado soberano, inclusive pela Inglaterra, oficializando seu compromisso com desenvolvimento da EC.

O Ministério do Meio Ambiente e Infraestrutura holandês publicou, em setembro de 2016, uma carta (MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT, 2016) ao parlamento comunicando o programa *Circular Economy: a circular economy in the Netherlands by 2050*, estabelecendo objetivos estratégicos, intervenções e prioridades para o alcance da EC até 2050.

A Alemanha possui uma ação voltada a fechamento de ciclos, desde 1996, denominada *The Closed Substance Cycle and Waste Management Act*, algo como O Ciclo Fechado de Substâncias e a Lei de Gestão de Resíduos, a qual fora transformada no *Circular Economy Act*, ou Ato para Economia Circular, em 2012. O país detém também, a Estratégia Nacional para Sustentabilidade (*National Sustainability Strategy*, 2002), o Programa Alemão para Eficiência de Recursos (*ProgRess - German Resource Efficiency Programme*, 2012) e sua versão mais atualizada o *ProgRess II* (2015).

Observa-se então o grande poder de condução de comportamentos e indução de mudanças de valores que as políticas públicas têm. Torna-se evidente a relação entre a adoção de novas práticas e estratégias na indústria quando há instrumentos regulatórios e de controle que estimulem certos tipos de conduta ou, por outro lado, desincentivem outras.

Figura 9 - Número de artigos que abordam economia circular e políticas públicas ao longo dos anos

Fontes: dados da pesquisa

4.2 IMPLEMENTAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR

Para a implementação da EC é fundamental considerar o âmbito em que será executada e o nível de circularidade atual, assim como qual se deseja atingir. Dessa forma, a estratégia deverá ser elaborada adequadamente, seja para um produto, uma empresa, um parque industrial, uma cidade, uma região ou país. E, naturalmente, a implementação depende do alinhamento da estratégia de ação aos princípios da EC.

É imprescindível que se preze por uma visão sistêmica para a execução de estratégias de integração entre redes de valor. Portanto, deve-se considerar uma abordagem holística, compreendendo a natureza complexa, não linear e interconectada dos sistemas (THE BRITISH STANDARDS PUBLICATION, 2017). O que significa a necessidade do envolvimento de atores diversos também, como corporações, universidades, sociedade civil e atores governamentais, consolidando um processo participativo e plural.

Desse modo, Lieder e Rashid (2016) propõem abordagens para implementação da EC em larga escala que atua por intermédio da sociedade no sentido “*top-down*” ou “*bottom-up*”.

A abordagem “*top-down*” (do topo à base), envolve valores mais amplos da sociedade, órgãos do governo e determinando condutas por meio de leis; e pelas indústrias no sentido oposto. A outra, nomeada “*bottom-up*” (da base ao topo) é movida principalmente por ganhos econômicos e vantagens competitivas. Portanto, foram estabelecidos diferentes sentidos de implementação, que variam de acordo com as motivações, a Figura 10 apresenta essa relação.

A Figura 10 apresenta dois sentidos diferentes a favor da implementação da EC, sob essa lógica há aqueles que atuam em um plano macro, denominado por Lieder e Rashid (2016) como esforço nacional enquanto há um plano micro onde se encaixam os chamados esforços individuais e empresariais.

Figura 10 - Estratégia de implementação da EC

Fonte – adaptado de Lieder, Rashid (2016)

Assim, a Fundação Ellen MacArthur traduziu os princípios da EC em seis ações práticas de negócio (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015a): *Regenerate* (regenerar), *Share* (compartilhar), *Optimise* (otimizar), *Loop* (circular), *Virtualise* (virtualizar) e *Exchange* (trocar). Cada uma dessas ações representa inúmeras oportunidades a serem exploradas para o desenvolvimento do modelo econômico circular. Juntas essas ações formam a estrutura *ReSOLVE*, sintetizada na Quadro 2.

Quadro 2 – Estrutura ReSOLVE e as estratégias de ação

Ações	Exemplos
Regenerar	Transição para uso de materiais e energias renováveis. Recuperar, manter e restaurar os ecossistemas. Retornar recursos biológicos recuperados à biosfera.
Compartilhar	Compartilhar ativos. Reutilizar. Prolongar ciclo de vida através de manutenção, design para durabilidade, atualização.
Otimizar	Melhorar o desempenho e eficiência do produto. Eliminar desperdício na produção e cadeia de suprimento. Uso de muitas informações, automação, direção e sensores remotos.
Circular	Remanufatura de produtos e componentes. Reciclagem de materiais. Digestão anaeróbia. Extrair bioquímicos de resíduos orgânicos.
Virtualizar	Livros, músicas, compras online, veículos autônomos.
Trocar	Substituir materiais ultrapassados por materiais avançados não renováveis. Aplicar novas tecnologias. Escolher novos produtos e serviços.

Fonte: adaptado de Ellen MacArthur Foundation (2015a)

Considerando o envolvimento de uma ampla diversidade de atores, um fator que deve ser levado em conta é a conscientização a respeito da EC. Para isso, uma mudança de mentalidade é essencial e programas educacionais, campanhas públicas e seminários realizados ou apoiados por instituições públicas e pela indústria podem contribuir fortemente para esse processo.

Por parte das empresas de manufatura, como já tratado, é fundamental que sejam desenvolvidos novos modelos de negócios mais colaborativos, incorporando princípios da

circularidade no design dos produtos, e práticas como remanufatura e servitização como o PSS (*Product Service System*), por exemplo (LIEDER; RASHID, 2016).

Dessa maneira, a implementação da EC é um processo complexo e que exige o envolvimento de diversos atores, dotados de diferentes responsabilidades e que desempenhem diferentes papéis dentro do escopo de suas atividades, como parte de um objetivo maior: a circularidade.

Assim, Doranova e Gigli (2014), agrupam os atores chave em 5 blocos: o setor público; empresas e indústrias; agências de inovação; centros de pesquisa e educacionais. O Quadro 3, aponta quais medidas possíveis a serem tomadas por cada agente de acordo com os instrumentos disponíveis, no entanto, deve-se levar em conta que os resultados das ações interagem e se influenciam extrapolando para outras esferas de ação.

Quadro 3 - Atores chave na promoção da economia circular

Autoridades nacionais, regionais, locais e órgãos que tratam do desenvolvimento industrial e da gestão de resíduos	Garantir políticas, apoio regulatório, introdução de medidas de apoio, bem suporte técnico e aporte financeiro
	Facilitar o diálogo com e entre organizações de pesquisa, empresas e sociedade civil organizada
	Liderar ou envolver-se no desenvolvimento de projetos, implementação e monitoramento das atividades do projeto e a alocação financeira
	Apoiar a conscientização e a educação entre a população e promover um estilo de vida mais sustentável que envolva práticas como compartilhamento, reutilização, reciclagem
Empresas e indústrias	Desenvolver e investir em novas negócios sustentáveis, modelos de negócio, produtos e serviços com base em princípios de circularidade e em simbiose industrial
	Cooperar com as autoridades na implementação de iniciativas e auxiliar a ampliar perspectivas para regiões, cidades e comunidades mais circulares
	Cooperar com organizações de pesquisa no desenvolvimento de novas soluções eco inovadoras e circulares
Agências e intermediários de inovação nacionais, regionais ou locais	Prestar consultoria a pequenas e médias empresas (PMEs) e a organizações para implementar medidas de inovação
	Prestar consultoria ou desempenhar um papel ativo no desenvolvimento e implementação de projetos e monitoria de atividades, resultados e impactos do projeto

	Cooperar com as autoridades na implementação de iniciativas sustentáveis e ajudar a ampliar visões para regiões, cidades e comunidades mais ecologicamente harmônicas e circulares
	Promoção ou incentivar para regulamentações específicas ou decisões políticas
Organizações de pesquisa, organizações de clusters e universidades	Cooperar com as autoridades na implementação de iniciativas sustentáveis e ajudar a ampliar visões para regiões, cidades e comunidades mais ecologicamente harmônicas e circulares
	Cooperar com PMEs e indústrias no desenvolvimento de novas soluções
	Facilitar ou desempenhar um papel ativo no desenvolvimento e implementação de projetos, e no monitoramento de atividades, resultados e impactos do projeto
ONGs, cidadãos e grupos de usuários	Participação na definição de prioridades para o planejamento de iniciativas de eco inovação
	Educar e conscientizar a população para promoção de inovações sociais em áreas como estilo de vida e mobilidade
	Apoiar o planejamento de projetos, implementação e monitoramento
	Criar redes profissionais e mobilizar esforços locais
	Pressão para regulamentações específicas ou decisões políticas
	Participar na criação e teste de novas eco inovações por usuários, ONGs, cidadãos, grupos de usuários
	Apoiar a disseminação de eco inovações para uma economia circular
	Apoio a sistemas eco inovadores ou sustentáveis, tais como reciclagem, eco mobilidade e um estilo de vida sustentável

Fonte: adaptado de Doranova; Gigli, 2014

Sob uma perspectiva mais sistemática, a implementação pode acontecer em três níveis (FELDMAN et al., 2016; GENG; DOBERSTEIN, 2008; POMPONI; MONCASTER, 2016) micro (*micro-level* ou *Corporate level*); meso (meso-level ou *Intern-Firm level*) e macro (*macro-level* ou *Social Level*).

O primeiro nível engloba uma visão restrita, voltada às organizações individualmente, engloba aspectos como a dimensão material e gestão da cadeia de suprimentos, por exemplo.

O segundo passa a considerar as relações entre atores inseridos na cadeia de valor, a simbiose industrial é uma referência ao tratar de interações entre atores.

Já o terceiro representa a visão mais ampla de implementação, a qual considera uma intensa participação do poder público no fomento da EC envolvendo cidades, regiões e até

países (FELDMAN et al., 2016), além de atuar no atendimento tanto de aspectos de produção, como consumo, legislações, e qualquer tipo de intervenção de atores públicos, eco cidades são um exemplo que podem representar o terceiro nível.

Sob a perspectiva do meio ambiente construído, em um nível micro estão os componentes manufaturados como os tijolos, no nível mediano estão as construções, já ao nível macro consideram-se as próprias cidades (GENG; DOBERSTEIN, 2008; POMPONI; MONCASTER, 2016).

Identifica-se uma lacuna no oferecimento de infraestrutura de suporte que materialize os benefícios de políticas para EC, por órgãos governamentais e agentes públicos. Ou seja, segundo Lieder; Rashid (2016) faltam abordagens mais abrangentes de governos que amparem a transição entre modelos econômicos.

Dessa forma, a complexidade da implementação da EC observa-se no envolvimento de todos os *stakeholders* das redes de valor envolvidos e atuantes em diferentes níveis, dotados de instrumentos e papéis distintos dentro do sistema. Muitas ações são propostas, porém, contemplá-las não consiste em um processo simples, há diversas barreiras que erguem-se resistentes às mudanças inclusive a ausência de políticas públicas coerentes que auxiliem a superar tais obstáculos (DORANOVA et al., 2016).

4.2.1 ATUAÇÃO DO SETOR PÚBLICO ATRAVÉS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

A transição para EC não pode ser considerada plena se depender da mobilização de uma única organização, mas sim de um interesse coletivo e da conexão entre setores e *stakeholders* (BAČOVÁ et al., 2016).

Sendo assim, para tratar de políticas públicas, um dos pilares fundamentais da EC, considera-se coerente explorar alguns conceitos básicos, como problemas são inseridos na agenda governamental, o que são políticas públicas e como diferenciá-las, para compreender como iniciativas do setor público podem atuar a favor da mudança entre o modelo econômico linear para o circular.

Afinal, a configuração das ferramentas políticas disponíveis será delineada de acordo com o objetivo traçado pela política em questão. Sendo assim, empregar os instrumentos disponíveis de maneira adequada é imprescindível para a elaboração de políticas democráticas, legítimas e efetivas.

As políticas públicas não surgem da neutralidade, estas sofrem influência de atores, condições de interesse e orientações valorativas, ou seja, resultam de um processo político intermediado por certas estruturas institucionais as quais são o reflexo de constelações

específicas de múltiplos interesses (FREY, 1997). Assim, um ambiente político ideal consiste na manutenção de um espaço de participação e de representação.

Não há um consenso absoluto entre autores para a melhor definição de política pública (SOUZA, 2006), cada autor ressalta, omite, ou incorpora algum aspecto diferente ao conceito.

Segundo Howlett; Ramesh; Perl (2013, p.5)

[...] a *policy-making* trata fundamentalmente de atores cercados por restrições que tentam compatibilizar objetivos políticos (*policy goals*) com meios políticos (*policy means*), num processo que pode ser caracterizado como “resoluções aplicadas de problemas.

Considerando definições de política pública que abordem o processo de elaboração de política pública (*‘policy-making’*) como compatibilização de objetivos e meios, para todas entende-se que políticas são ações de governo dotadas de algum objetivo, e de meios para alcançá-los, mesmo que tais objetivos não estejam bem definidos e que não estejam bem interligados aos meios. Rua (1997, p. 1) apresenta uma definição que atribui ao papel de meios disponíveis aos valores.

As políticas públicas (*policies*), por sua vez, são outputs, resultantes da atividade política (*politics*): compreendem o conjunto das decisões e ações relativas à alocação imperativa de valores.

Thomas Dye (1972) define política pública como tudo o que um governo decide fazer ou deixar de fazer, a qual configura-se como uma explicação mais elementar, uma vez que confere o tratamento de política pública a qualquer atividade do governo, desde a mais simples até a mais complexa (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013).

Já para William Jenkins (1978), política pública é definida como,

[...] um conjunto de decisões inter-relacionadas, tomadas por um ator ou grupo de atores políticos, e que dizem respeito à seleção de objetivos e dos meios necessários para alcançá-los, dentro de uma situação específica em que o alvo dessas decisões estaria, em princípio, ao alcance desses atores.

A designação por Jenkins (1978) favorece a compreensão do processo de seleção de objetivos e meios como conteúdo de uma política pública, assim como se caracteriza por ser um processo dinâmico e composto por um conjunto de decisões inter-relacionadas, ou seja, raramente tratam os problemas com uma única decisão (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013).

Alguns atores criticam definições que sejam enfáticas quanto ao papel da política pública em solucionar problemas, alegando que o aspecto mais importante, referente ao embate entre ideias e interesses é inexplorado. Porém, independentemente da definição teórica, o foco comum encontra-se nos governos e, apesar das abordagens serem distintas,

indicam a importância do todo e interações entre atores, instituições, indivíduos (SOUZA, 2006).

No entanto, para que determinados problemas sejam representativos o suficiente para tornarem-se políticas públicas, ocupando papel central de debate entre os mais diversos *stakeholders*, é necessário que sejam reconhecidos como problemas de caráter público e que sejam inseridos na agenda governamental.

Dessa forma, de acordo com Capella (2013) é preciso que a atenção dos indivíduos esteja centralizada em um conjunto de assuntos, tanto dentro como fora do governo, durante um determinado período de tempo contínuo.

Aceitar a importância de uma questão constitui o primeiro passo em direção à percepção da existência de um problema que demande ações governamentais. Porém, como os problemas não são dados e estáticos, mas socialmente construídos, considerá-los dependem das oportunidades e interesses dos indivíduos ou grupos presentes em um período limitado, além de sofrerem influência das estruturas políticas e sociais existentes (CAPELLA, 2013).

Assim, com a iminência da necessidade de uma nova mentalidade que desconstrua a maneira contemporânea com a qual a sociedade lida com os recursos disponíveis e sua relação com a economia, justifica-se a inserção de propostas as quais visem à redução de impactos ambientais e maximização dos benefícios econômicos na agenda governamental.

As políticas públicas podem ser caracterizadas de acordo com seu conteúdo para a resolução de conflitos políticos. Frey (1997) as diferencia em quatro campos:

1. Políticas distributivas consistem na distribuição de bens e serviços usufruídos por um grande número de destinatários.
2. Políticas redistributivas objetivam a realocação de recursos financeiros para atuar sobre o desequilíbrio entre grupos sociais. O conflito é uma marca frequente da redistribuição.
3. Políticas regulatórias são ordens, proibições, decretos e portarias.
4. Políticas constitutivas são aquela que estruturam os processos e conflitos políticos.

Frey (1997) destaca que apesar de ser possível que benefícios e custos sejam distribuídos de forma igual e equilibrada entre os grupos e setores sociais, por outro lado as políticas também podem ser voltadas à satisfação de interesses particulares e limitados.

Os instrumentos selecionados variam de acordo com a estratégia política estabelecida. Alguns instrumentos relacionam-se quanto à sua natureza, e possibilitam seu agrupamento em certas categorias, como o modelo NATO, proposto por Howlett; Ramesh e Perl (2013) que

classifica as ferramentas políticas em quatro grandes campos: nodalidade, autoridade, tesouro e organização:

- Nodalidade: relaciona-se ao poder com a detenção de informações nas mãos de atores políticos, através de campanhas públicas de informação; exortação; benchmarking e indicadores de desempenho; comissões e inquéritos.
- Autoridade: pauta-se nos poderes legais, e possui como ferramentas regulação de comando e controle; regulação delegada ou autorregulação e comitês consultivos.
- Tesouro: reporta-se ao dinheiro, subsídios; desincentivos financeiros; financiamento de advocacia, grupos de interesse e *think tanks*.
- Organização: refere-se às organizações formais, por meio de provisão direta; empresas públicas; quangos; parcerias; família, comunidade e organizações voluntárias; criação de mercado e organizações governamentais.

Logo, com a disponibilidade de diferentes instrumentos, oriundos de naturezas também distintas, a serem selecionados para atuar sobre determinados problemas políticos, sua escolha dependerá daqueles que detiverem poder de escolha no momento em que a política estiver sendo formulada, ou seja, do contexto em que estiver inserido (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013).

A formulação de alternativas aos problemas tratados como matéria de políticas públicas se dá através dos tomadores de decisão, ou seja, aqueles que detêm a responsabilidade e o poder de elaborar e propor soluções. Há diferentes maneiras de responder às demandas, Rua (1997) apresenta três modalidades de tomada de decisão que se distinguem sob a ótica dos valores e objetivos que as alternativas oferecem aos tomadores de decisão.

1. O modelo incremental busca assegurar o melhor acordo entre interesses envolvidos, levando em consideração potenciais conflitos e limitações de recursos. Os problemas são selecionados de maneira gradual e sem grandes rupturas
2. No modelo racional-compreensivo cada alternativa passa por uma análise detalhada. As mudanças propostas são mais disruptivas, o importante é a maximização de valores e alternativas, desconsideram-se limitações.
3. O modelo misto chamado *mixed-scanning* incorpora características dos dois modelos, os tomadores de decisão devem ter consciência da amplitude e de todos os fatores envolvidos em uma escolha, sem se prender à análise detalhada de cada alternativa.

O objetivo do trabalho não é prender-se à análise do ciclo de políticas públicas, porém, compreender a complexidade do processo, os diversos atores, as estruturas institucionais envolvidas, a divergência de interesses e valores e a possibilidade da existência de limitações, viabiliza a compreensão do significativo reconhecimento da EC como matéria de políticas públicas. Dessa maneira considera-se seu potencial em tratar problemas públicos amplos de caráter sistêmico, amenizando impactos negativos gerados pela atividade produtiva humana.

4.2.2 INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ECONOMIA CIRCULAR

Considerando que a transição plena para o modelo econômico circular é um processo que exige transversalidade entre setores (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013), as políticas públicas são fundamentais como indutoras de mudanças que, por meio de instrumentos e lideranças do setor público, são capazes de incentivar e inibir comportamentos e ações. De acordo com a Comissão Europeia:

A transição para uma economia mais circular exige mudanças em todas as cadeias de valor, desde a concepção dos produtos até novos modelos empresariais e de mercados, desde novas formas de transformação dos resíduos em recursos até novos padrões de comportamento dos consumidores. Tal implica uma completa mudança sistêmica e inovação, não só tecnológica, mas também a nível da organização, da sociedade, das finanças e das políticas (COMISSÃO EUROPEIA, 2014).

Nesse contexto, autoridades locais, regionais, nacionais e supranacionais devem garantir políticas, amparo regulatório e financeiro; viabilizar o diálogo entre empresas, organizações da sociedade civil e de pesquisa; liderar ou participar do desenvolvimento de projetos, assim como de sua implementação, monitoramento e alocação de recursos financeiros, além de promover a conscientização e educação da população, viabilizando um estilo de vida que incorpore práticas como: compartilhamento, reutilização e reciclagem (DORANOVA et al., 2016).

Assim, devido ao número e a complexidade das relações entre atores dentro das redes de cadeias de valor na EC, o cenário político torna-se nebuloso e impacta diferentes etapas dos sistemas de produção e consumo, afetando direta ou indiretamente outras cadeias de valor (MILIOS, 2018). Daí a importância de políticas públicas que promovam ações, mediando conflitos, empregando instrumentos e utilizando o privilégio da autoridade concedida aos governos para implementá-los, mantendo como objetivo a transição para EC.

Segundo Zaak (2016), empresas filiadas à associação *Ecopreneur.eu* apontaram como um ponto chave para aceleração da transição à EC a ação de atores governamentais através da integração das compras públicas, incentivos financeiros para negócio e consumidores,

diretrizes para o design circular e programas de pesquisa atrativos, como alguns exemplos de instrumentos.

Winans; Kendall; Deng (2017) também ressaltam o valor de instrumentos políticos e econômicos implementados para alcance de resultados que não seriam atingidos de maneira espontânea, ou seja, sem intervenção governamental. Por isso a necessidade de ações que incentivem ou quebrem determinados padrões de comportamento capazes de dificultar a adoção de medidas favoráveis à EC.

Reconhecendo a relevância da incorporação da EC na agenda governamental, o próximo passo é identificar e classificar os tipos de intervenções políticas em eixos de ação apresentados no Quadro 4 (DORANOVA et al., 2016):

- Instrumentos regulatórios;
- Instrumentos econômicos;
- Medidas de amparo à pesquisa, desenvolvimento e implementação;
- Medidas de amparo à informação, educação e formação de redes;
- Medidas voluntárias.

Tais eixos possuem aspectos que se assemelham e são comuns a algumas propostas do “modelo NATO” (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013 *apud* HOOD, 1986), explanado anteriormente, para categorização de ferramentas políticas em quatro campos: nodalidade, autoridade, tesouro e organização (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013).

Através dessas alternativas, os tomadores de decisão são capazes de atuar, combinando melhores instrumentos políticos aos elementos base da EC, definindo quais as possibilidades de intervenção, através de políticas públicas que incentivem colaborações, inovações, pensamento sistêmico, geração de valor a nível supranacional, nacional, regional ou local.

Quadro 4 - Tipos de intervenções políticas

TIPOS DE INTERVENÇÕES ATRAVÉS DE POLÍTICAS	EXEMPLOS
INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	Legislação para remodelação de sistemas, reutilização prevenção de resíduos, simbiose industrial, reciclagem, <i>eco-design</i> , certificações e padronizações
	Identificação e remoção de barreiras regulatórias
INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	Encargos e taxas sobre recursos ou atividades que contrariem princípios da EC
	Alíquotas reduzidas para produtos que cumpram com certas determinações
	Investimento direto ou financiamento
	Compras públicas “circulares”
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	Financiamento a pesquisas e projetos
	Disponibilização infraestrutura
	Disponibilização estruturas de crédito para pequenas e médias empresas
	Amparo a incubadoras de inovação
	Suporte a programas e incentivos a P&D pessoal
INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	Serviços de consultoria e prestação de informação a empresas, consumidores ou usuários de tecnologias para EC
	Redes e plataformas de colaboração
	Treinamento profissional e desenvolvimento de habilidades
	Parceria público-privada
MEDIDAS VOLUNTÁRIAS	Certificações
	Acordos voluntários entre indústrias e autoridades públicas

Fonte: (DORANOVA et al., 2016)

Ou seja, há países os quais já integram a mentalidade circular em diretrizes para elaboração de suas políticas públicas e, portanto, já possuem informações documentadas em relatórios oficiais, ou promulgadas por meio de legislações.

Assim, os instrumentos apresentados no Quadro 4, representam os tipos de intervenções que visam a superação de barreiras existentes à implementação da EC e que dependem da atuação do setor público para atender demandas de maneira efetiva.

O papel das políticas públicas como habilitadoras detém a possibilidade do emprego de instrumentos que incentivem mudanças profundas, instituindo medidas que, se não forem cumpridas, culminam penalizações, assim como podem determinar medidas positivas de recompensa ou incentivo a ações.

Outro fator importante é a execução das determinações impostas pelo setor público que podem recair sobre um setor, uma comunidade, uma região, país ou até um bloco de países, como é o caso da UE.

Dessa forma, os instrumentos regulatórios tratam da elaboração e promoção de atos legislativos que amparem atividades e mudanças para EC, assim como a identificação e remoção de barreiras. Dessa forma desempenham um papel essencial, pois o descumprimento de determinações legais implica na aplicação de penas, podendo tanto instituir novas práticas como inibir outras, de maneira compulsória desde que seu processo de formulação tenha sido transparente e participativo, considerando um regime democrático.

Assim, leis e regulamentações devem viabilizar o desenvolvimento de novos modelos de negócio, removendo barreiras à economia de compartilhamento, ao uso de resíduos como recursos, promovendo o *eco-design*, incentivando o reuso de componentes e materiais (REICHEL; DE SCHOENMAKERE; GILLABEL, 2016; RIZOS et al., 2016; THE MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, 2016).

Os instrumentos econômicos tratam de taxas, tributos, subsídios, isenções fiscais, investimento direto ou financiamento e compras públicas circulares. Tais instrumentos influenciam questões financeiras e orçamentárias das organizações diretamente na mudança de perspectiva do que representa benefício ou um prejuízo ao desenvolvimento da empresa, induzindo à busca por alternativas.

Portanto, tais instrumentos detém um papel essencial ao promover a inclusão de externalidades negativas nos preços dos produtos, desincentivando e, paralelamente, abrindo caminhos para redução de impactos ambientais e desequilíbrios socioeconômicos.

No contexto da EC, o sistema tributário pode representar tanto um viabilizador como uma poderosa barreira ao seu desenvolvimento, é interessante considerar propostas de alterações que passem a onerar atividades ligadas à extração de recursos e geração de resíduos, ao invés do trabalho e serviços, por exemplo. Os tributos podem incentivar o desenvolvimento de novos modelos de negócio ao reduzirem alíquotas sobre materiais secundários, e sobre produtos que atendam a determinadas demandas de design, por exemplo (REICHEL; DE SCHOENMAKERE; GILLABEL, 2016).

Quanto à pesquisa e desenvolvimento, programas que fomentem projetos são essenciais, assim como o investimento em infraestrutura de agências de inovação, universidades e centros de tecnologia. A tecnologia é um fator chave na EC, porém, deve-se promover também inovações organizacionais, por meio de incubadoras principalmente para pequenas e médias empresas.

Para promoção do amparo à informação, educação e formação de redes podem ser oferecidos serviços de consultoria e informação especializados, estabelecidas redes e plataformas de colaboração, apoio a treinamento profissional, ao aperfeiçoamento de habilidades, assim como firmadas parceiras público-privadas.

A falta de informação a respeito dos benefícios da EC configura-se como um obstáculo à sua implementação, assim, é necessário promover a conscientização tanto de empresários como consumidores. É essencial a promoção de redes, através do estabelecimento de plataformas onde atores interessados possam compartilhar experiências, informações, serviços pertinentes a EC. Segundo Rizos *et al.* (2016) a falta de compartilhamento de informações prejudica a competitividade entre empresas, principalmente entre as pequenas e médias, além de dificultar sua implementação.

Com relação às medidas voluntárias podem ser obtidas certificações ou firmados acordos de caráter voluntário.

Dessa maneira é fundamental a elaboração de uma estratégia que conte com ações transversais, intersetoriais e integradas. Mudanças culturais e comportamentais, que a transição para a circularidade demandam, não ocorrem de maneira imediata, mas exigem tempo e podem sofrer resistência, por isso a necessidade determinação de um processo mais participativo e transparente possível.

4.3 CENÁRIO INTERNACIONAL PARA ECONOMIA CIRCULAR

Governos ao redor do mundo, individualmente ou em parceria, estão elaborando ou implementando estratégias de transição para um modelo econômico circular. Assim, a análise de experiências daqueles que se encontram em patamares mais consolidados é fundamental na construção de um panorama internacional analisando o que está sendo proposto e como a EC está sendo incorporada às agendas governamentais.

Dessa forma, para análise e comparação das estratégias existentes foram definidas variáveis de análise, apresentadas no Quadro 5: a autoridade competente pela estratégia, tipo do documento, ano de publicação, prazo estabelecido para cumprimento dos objetivos, eixos de intervenção, diretrizes e instrumentos para transição entre modelos econômicos.

Além das variáveis, a partir da análise de cada documento, levando em consideração os princípios da EC, foi possível indicar quais os pontos característicos de cada uma, revelando um setor claramente prioritário ou sua estrutura de implementação, por exemplo.

Dentro das variáveis, os chamados eixos de intervenção revelam quais setores ou outros elementos recebem importância e acerca dos quais se desenvolvem as ações pertinentes a um modelo econômico circular.

Assim, como resultados foram obtidas publicações das seguintes nações: Alemanha; Bélgica; Canadá; China; Dinamarca; Espanha; Finlândia; França; Holanda; Irlanda; Itália; Japão Portugal; Inglaterra, Irlanda do Norte, Escócia e País de Gales (Reino Unido).e suas principais informações foram analisadas a seguir.

As informações analisadas expõem também o caráter recente dos documentos, sendo a *Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China* a pioneira, do ano de 2009 e a legislação japonesa chamada *Establishing a Sound Material-Cycle Society* de 2010 as menos atuais. Todas as outras foram publicadas do ano de 2014 em diante sendo 12 dos anos de 2016 ou 2017

Quadro 5 - Síntese das estratégias internacionais

País	Documento	Tipo de documento	Autoridade competente	Ano	Prazo	Principais eixos de intervenção	Principal característica
Alemanha	<i>Act to promote circular economy and safeguard the environmentally compatible management of waste</i>	Ato	Parlamento alemão (<i>Bundestag</i>)	2017	-	Gestão de resíduos	Associa EC à gestão de resíduos
Bélgica	<i>PROGRAMME RÉGIONAL EN ECONOMIE CIRCULAIRE 2016 – 2020 Mobiliser les ressources et minimiser les richesses perdues : Pour une économie régionale innovante</i>	Programa	Governo da Região de Bruxelas	2016	2025	Produção Consumo Gestão de resíduos Materiais secundários Investimentos e inovação	Articula medidas em três níveis: 1. Transversal e estruturante 2. Setorial aplicado 3. Territorial
	<i>Circular Flanders kick-off statement</i>	Relatório	Parceria entre governo, empresas, sociedade civil e comunidade acadêmica	2017	2050	Compras públicas Cidades circulares Negócios circulares	Foca em medidas ligadas a conhecimento e inovação como: centro de pesquisa, rede de aprendizagem e <i>toolkit</i> para empreendedores
Canadá	<i>Resource Recovery and Circular Economy Act</i>	Ato	Governo de Ontario	2016	-	Gestão de resíduos	Legislação voltada à gestão de resíduos
China	<i>Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China</i>	Lei	Assembleia Popular Nacional da China	2009	-	Gestão de resíduos Uso eficiente de recursos Exploração mineral Construção civil e arquitetura Agricultura Serviços Zoneamento urbano Simbiose Industrial	Legislação pioneira e focada na incorporação da EC à atividade industrial

Continuação do Quadro 5:

País	Documento	Tipo de documento	Autoridade competente	Ano	Prazo	Principais eixos de intervenção	Principal característica
Dinamarca	<i>The Advisory Board for Circular Economy - Recommendations for the Danish Government</i>	Orientações	Conselho Consultivo para Economia Circular do Governo Dinamarquês	2017	2030	Cadeia de valor circular Design e produção Consumo - otimização com perspectiva de ciclo de vida Reciclagem	Recomendações para autoridades públicas, empresas e sociedade civil
	<i>Circular Economy Denmark as a Circular Economy Solution HUB</i>	Diretrizes (White Paper)	State of Green (parceria público-privada)	2017	-	Resíduos (reciclagem e novos modelos de negócio) Eficiência de recursos e simbiose industrial Construção e demolição	Foco na atividade industrial
Espanha	<i>EXTREMADURA 2030 - Estrategia de economía verde y circular</i>	Plano	Junta de Extremadura	2017	2030	Eixos transversais: Participação cidadã Pesquisa e inovação Eixos temáticos: Economia verde e circular, Mudanças Climáticas e Sustentabilidade Energia, água e resíduos Recursos produtivos e setores econômicos Ciência tecnologia e inovação Municípios e territórios sustentáveis Emprego, empreendedorismo e inovação cidadania	Forte papel do governo em fortalecer instituições públicas e cidadania

Continua na próxima página

Continuação do Quadro 5:

País	Documento	Tipo de documento	Autoridade competente	Ano	Prazo	Principais eixos de intervenção	Principal característica
	ACORD GOV/73/2015	Diretrizes	Governo da Generalidade da Catalunha	2015	-	Alimentação Química, energia e recursos Sistemas Industriais Design Mobilidade - alternativas sustentáveis Indústrias (área da saúde e cultural)	Incentivo ao empreendedorismo, criação de mercado, financiamento e manutenção de bolsa de subprodutos
	<i>Economía circular en el País Vasco</i>	Relatório	Governo Basco	2014	-	Gestão de resíduos	Exemplifica ações para EC através de projetos de demonstração avaliando-os sob cinco critérios: relevância ambiental, conhecimento técnico, viabilidade, papel no mercado e solução disponível.
Finlândia	<i>Leading the cycle Finnish road map to a circular economy 2016–2025</i>	Diretrizes	Fundação finlandesa para investimento em inovação (<i>The Finnish Innovation Fund Sitra</i>)	2016	2025	Sistemas de alimentares sustentáveis Ciclos baseados em florestas Ciclos técnicos Transporte e logística Ações comuns a vários setores	Foco em ações por setores e dentro da cadeia de valor
França	<i>White Paper on the Circular Economy of Greater Paris - French Environment and Energy Management Agency (ADEME)</i>	Diretrizes (<i>White Paper</i>)	Agência Francesa de Meio Ambiente e Gestão de Energia	2015	-	Alimentos, agricultura urbana e resíduos orgânicos Planejamento (do <i>eco-design</i> as construções verdes) Novas economias Ciclos de vida de produtos Energia renovável Ecologia regional e industrial	Determinação do encorajamento e envolvimento de atores (tanto autoridades quanto sociedade e organizações). Conecta os atores entre si, em rede e às ações propostas.

Continua na próxima página

País	Documento	Tipo de documento	Autoridade competente	Ano	Prazo	Principais eixos de intervenção	Principal característica
Holanda	<i>Government-wide Programme for a Circular Economy - Ministry of infrastructure and the environment</i>	Programa	Governo da Holanda	2016	2050	Biomassa e alimento Manufatura Plástico Construção Civil Bens de consumo	O foco da estratégia está na elaboração de legislação e regulamentação adequada, estabelecimento de incentivos de mercado, financiamento, conhecimento e inovação e cooperação internacional.
Irlanda	<i>Moving Towards a Circular Economy in Ireland</i>	Relatório	Conselho Nacional Social e Econômico	2017	-	Demanda Suprimento Governança	A partir da análise de estudos de caso, os desafios identificados tornaram-se recomendações para o alcance da EC na Irlanda. São eles: sistemas de inovação, políticas públicas, caminhos para transição e mensuração de progressos
Itália	<i>Towards a Model of Circular Economy for Italy - Overview and Strategic Framework</i>	Diretrizes	Ministério do Meio Ambiente, Terra e Mar e Ministério do Desenvolvimento Econômico	2017	-	Alterações regulatórias Instrumentos econômicos Comunicação e sensibilização Pesquisa	Faz parte da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável com o objetivo de definir o posicionamento do país quanto à EC. Oferece um panorama da estratégia e o que está sendo realizado em sua fase de transição
Japão	<i>Establishing a Sound Material-Cycle Society</i>	Plano	Ministério do Meio Ambiente do Governo do Japão	2010	-	Gestão de resíduos Compras públicas	Destaca-se pelo pioneirismo ao tratar do ciclo de vida dos produtos, assumindo a não-linearidade. Porém o foco ainda está na gestão de resíduos e não em mudanças sistêmicas, como mudanças de modelos de negócio

Continua na próxima página

Continuação do Quadro 5

País	Documento	Tipo de documento	Autoridade competente	Ano	Prazo	Principais eixos de intervenção	Principal característica
Portugal	Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) em Portugal	Plano	Comissão Interministerial do Ar, das Alterações Climáticas e da Economia Circular	2017	2050	Construção Compras públicas Turismo Têxtil-calçado Distribuição e varejo	Plano é dividido em 3 níveis de implementação: macro, meso e micro. Assim, são elaboradas ações de alcance nacional, setorial e local atingindo diversos patamares de execução.
Reino Unido	<i>Growing a CE: ending the throwaway society</i>	Orientações	Câmara dos Comuns - Comitê de Auditoria Ambiental	2014	-	Tributação favorável Responsabilidade do produtor e sistema de logística reversa Recuperação de materiais <i>Better Data</i> Infraestrutura Padronização	A partir da identificação de esferas prioritárias para EC no país, são propostas sugestões para aprimoramento e identificadas lacunas de ação.

Fonte: Elaboração da autora.

4.3.1 CHINA

O Conselho do Estado é o órgão administrativo central e mais alto órgão administrativo do país. Dentre suas funções, o Conselho decreta regulamentos administrativos e emite decisões e ordenações de acordo com a Constituição e outras Leis.

Dessa maneira, a agência governamental *State Environmental Protection Administration* (SEPA), atua junto ao departamento de proteção ambiental e a outros departamentos competentes, todos submissos ao Conselho do Estado, para elaboração do Plano Nacional de Desenvolvimento da Economia Circular na China.

Em 1999, a SEPA se tornou a primeira agência governamental central voltada a promover a EC (YUAN *et al.*, 2006). Inicialmente os projetos eram elaborados sem avaliação de viabilidade de custos ou tecnológica, o que impedia seu desenvolvimento, assim, os projetos iniciais serviram de experiência para aperfeiçoamentos posteriores (YUAN *et al.*, 2006).

Para uma análise segmentada, a implementação da EC na China ocorre em três diferentes níveis. O nível micro individual das empresas, incorpora práticas de produção mais limpa, escritórios locais para proteção ambiental e certificação de empresas. O intermediário é voltado ao desenvolvimento de redes eco industriais que beneficiam sistemas de produção e proteção ambiental, como os eco parques industriais. Já no terceiro nível, o foco concentra-se na incorporação de questões relativas a produção e consumo as agendas de cidades e províncias, de modo a possibilitar o desenvolvimento de eco cidades, eco municipalidades ou eco províncias (FELDMAN *et al.*, 2016; YUAN *et al.*, 2006).

Dessa forma, em 2003 foi promulgada a *Policy On Accelerating the Development of Circular Economy* pelo SEPA e, em 2009, a *Circular Economy Promotion Law* pelo *National People's Congress*.

De acordo com Wu *et al.* (2014), no caso Chinês, o desenvolvimento da EC depende da solidez na implementação de políticas e coordenação entre elas, além da extrema importância do envolvimento dos governos locais, de modo que desequilíbrios regionais, econômicos e ambientais, sejam levados em conta.

Como medidas descritas no Capítulo V da *Circular Economy Promotion Law* destacam-se:

- Fundos para o desenvolvimento da EC;

- Inserção de pesquisas de inovação, aplicação, demonstração e industrialização de projetos-chave científicos e tecnológicos de EC nos planos de desenvolvimento científicos, tecnológicos e industriais;
- Incentivos fiscais a atividades industriais que promovam o desenvolvimento da EC;
- Apoio creditício, prioridade em empréstimos e suporte financeiro a projetos de priorizem preservação de energia, água, terra e materiais;
- Políticas de restrições financeiras a itens de indústrias de alto consumo de recursos;
- Compras públicas;
- Reconhecimento entidades e indivíduos que tenham alcançado desenvolvimento científico e tecnológico na demonstração e promoção da EC no país.

Observa-se que na China os instrumentos constituem-se na sua maioria em instrumentos de Tesouro, de acordo com o “modelo NATO” (HOWLETT; RAMESH; PERL, 2013 *apud* HOOD, 1986), ou seja, são fundos, créditos, financiamentos, subsídios e desincentivos financeiros oferecidos às práticas que envolvam e contribuam para o desenvolvimento da EC no país.

No caso da classificação das intervenções proposta por Doranova *et al.* (2016), além dos instrumentos econômicos, são propostos também instrumentos de pesquisa e desenvolvimento.

Os eixos considerados prioritários pela Lei sobre as quais a política determina intervenções são:

- Emissão de poluentes (Art. nº13);
- Uso do solo (Art. nº13);
- Consumo de água (Art. nº13, nº20, nº27);
- Produtos e embalagens descartados (Art. nº15);
- Geração de energia e consumo de combustíveis fósseis (Art. nº16, nº17, nº21);
- Produtos eletroeletrônicos (Art. nº19);
- Simbiose industrial (Art. nº29, nº30, nº31, nº32);
- Recuperação e geração de resíduos (Art. nº17, nº37).

E, há também determinações específicas para setores críticos para o desenvolvimento da EC:

- Mineração (Art. nº22);
- Arquitetura e construção civil (Art. nº23);
- Agricultura (Art. nº24);
- Prestação de serviços de alimentação e hotelaria (Art. nº26).

Assim, os instrumentos de ação governamental são definidos por artigos consolidados pela Lei:

- Sistemas de informação sobre resíduos (Art. nº36);
- Coleta seletiva (Art. nº41);
- Financiamento para pesquisa e desenvolvimento (Art. nº42);
- Incentivos fiscais (Art. nº44);
- Política de controle de preços (Art. nº46);
- Compras públicas (Art. nº47);
- Multas (Art. nº50);
- Controle de uso de determinadas substâncias (Art. nº51);
- Financiamento público (Art. nº25);
- Restrição aos bens descartáveis (Art. nº28).

A partir das informações coletadas, compreende-se que o foco da legislação chinesa é fomentar relações industriais simbióticas, e promover políticas industriais cujos instrumentos priorizem e incentivem, no contexto dos parques industriais, o máximo aproveitamento de recursos, a utilização de matérias primas secundárias, a economia de energia, água e material, e a responsabilidade sobre resíduos e emissões gerados dentro dos limites espaciais de um parque industrial.

4.3.2 JAPÃO

O Japão tem avançado progressivamente em relação a iniciativas legislativas destinadas a tratar de questões ambientais (DAVIS; HALL, 2006). A primeira iniciativa, a *Law for the Promotion of Effective Utilization of Resources* foi promulgada em 1991, seguida de um conjunto de leis voltadas ao estabelecimento de uma sociedade baseada na utilização cíclica de materiais, compiladas em um documento pelo Ministério do Meio Ambiente chamado *Establishing a sound material-cycle society* (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, 2009). E, apesar de não tratar exclusivamente de EC, sua relevância

fundamenta-se em seu caráter vanguardista e em sua atuação significativamente representativa quanto à utilização de recursos.

Os instrumentos estabelecidos pelo Governo do Japão através da legislação (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, 2009) são em sua maioria voltada à gestão de resíduos e reaproveitamento de materiais como:

- Subsídios financeiros;
- Compras públicas “verdes”;
- Planos regionais para estabelecimento de reciclagem de recursos;
- Tributos para geração de resíduos;
- Atividades de conscientização para cidadãos e consumidores a respeito dos 3Rs;
- Projetos de educação e aprendizado voltados à *Sound Material-Cycle Society*;
- Políticas para a promoção do desenvolvimento de pesquisas e tecnologia voltados ao estudo do meio ambiente;
- Suporte a projetos ligados a reciclagem, redução de resíduos;
- Medidas preventivas para impedir o alastramento de despejo ilegal de resíduos;
- Plano Emissão Zero;
- Sistema de logística reversa, garantindo o transporte adequado;
- Padronização;
- Diretrizes para gestão e gerenciamento da reciclagem de resíduos;
- Aceleração da utilização da biomassa;
- Coleta de metais raros de eletrodomésticos.

Nota-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) se assemelha à *Establishing a sound material-cycle society* quanto à questão da abordagem voltada ao reaproveitamento de resíduos, marcado pela definição de instrumentos como os sistemas de logística reversa, e planos regionais para o tratamento de resíduos.

4.3.3 CANADÁ

O governo do Canadá publicou o *Resource Recovery and Circular Economy Act* (GOVERNMENT OF ONTARIO, 2016). O Ato limita-se à gestão de resíduos e estrutura-se em seis seções as quais dispõem desde as definições até as penalizações por não cumprimento do disposto. Assim, as diretrizes estabelecidas orientam-se à:

- Redução de resíduos;
- Preocupação com design dos produtos e embalagens;
- Responsabilidade pelo sistema de coleta e pelos materiais coletados;
- Promoção de educação;
- Documentação, fiscalização e manutenção de bases de informações.

As devidas ações que derivam das diretrizes são:

- Cadastro dos responsáveis pelos resíduos gerados;
- Redução da geração de resíduos;
- *Redesign* de produtos e embalagens;
- Elaboração de um sistema de coleta;
- Atribuição de responsabilidades em gerenciar o material coletado;
- Promoção de um programa educacional;
- Divulgação, auditoria e manutenção de registros.

Apesar de ser nomeado um ato para EC, nota-se uma limitação do conceito ao ciclo de vida do produto suprimindo alguns aspectos fundamentais, levando em consideração uma visão sistêmica, como novos modelos de negócio e relações industriais simbióticas. O Ato também não explicita quais os instrumentos de indução e incentivo adequados para execução das ações propostas.

4.3.4 UNIÃO EUROPEIA

As regulamentações estabelecidas pela União Europeia (UE) são elaboradas e incidem a nível supranacional, uma vez que se constitui como um bloco de grande representatividade econômica e política, composto por 28 nações. Em decorrência de sua abrangência, suas propostas tornam-se relevantes ao orientar estratégias e estabelecer diretrizes que englobem elementos parte dos fundamentos da EC que recaem sobre todos os países pertencentes ao bloco.

Os esforços da UE voltados a regulamentar atividades ligadas aos produtos anteriores ao Plano de Ação para economia circular (2015) desenrolam-se há pelo menos 19 anos. Tais medidas consistem em diretivas e regulamentações voltadas a setores específicos que impactam ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos apresentadas na Figura 11.

A Diretiva para *ecodesign* (2009/125/EC) oferece orientações e exigências para a incorporação em projetos, além de estabelecer requisitos específicos para algumas classes de

eletrodomésticos como televisores (2009/642/EC), refrigeradores e freezers (2009/643/EC), lavadoras (2010/1015/EC) e lavadoras de louça (2010/1016/EC).

Assim, além da Diretiva 2009/125/EC, outros instrumentos legais, que regulam diferentes setores, existentes e pertinentes essências no auxílio à execução da estratégia para EC são:

- Diretiva de resíduos eletroeletrônicos (2012/19/EU);
- Diretiva de restrição de substâncias perigosas (2011/65/EU);
- Diretiva de fim de vida de veículos (2000/53/EC);
- Diretiva de consumo energético de produtos (2005/32/EC);
- Diretiva de aterros (1999/31/EC);
- Medidas para Responsabilidade Estendida do Produtor (2008/98/EC).

Figura 11 – Panorama geral dos instrumentos e abordagens existentes para economia circular na União Europeia

Fonte: adaptado de Doranova, Gigli (2014)

Em 2014 foi publicado o primeiro relatório que traz o conceito de EC chamado: “Para uma economia circular: programa para acabar com os resíduos na Europa” pela Comissão Europeia (COMISSÃO EUROPEIA, 2014). O documento enfatizou práticas ligadas à gestão e gerenciamento de resíduos como reciclagem e reutilização.

No ano seguinte, em 2015, a Comissão Europeia publicou um segundo relatório - “Fechar o ciclo: plano de ação da UE para a economia circular”. Este plano avança ao evidenciar a adoção de medidas mais abrangentes, considerando desde a concepção de produtos, processos de produção, consumo, gestão de resíduos, matérias-primas secundárias, reutilização da água, entre outros, além de definir como será realizado o monitoramento dos avanços em direção à EC (COMISSÃO EUROPEIA, 2015).

No início de 2017 foi publicado, também pela Comissão Europeia, um relatório descrevendo avanços alcançados pelo Plano de Ação em 2015 (EUROPEAN COMMISSION, 2017). O Plano contribuiu para a disseminação do conceito, como um primeiro passo entre esforços a serem consolidados em longo prazo.

Assim, a Comissão compromete-se a implementar o Plano e a atuar transversalmente entre outras áreas de políticas que apoiem a Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2017). O relatório compila todas as práticas já realizadas e em andamento que se relacionam à EC, dentre todas destacam-se:

- Proposta legislativa sobre vendas *online* (2015)
A proposta é proteger os consumidores de produtos defeituosos, comprados virtualmente e contribuir para durabilidade e reparabilidade, evitando seu descarte.
- Proposta legislativa para fertilizantes (2016)
A proposta é criar um mercado para fertilizantes gerados de materiais secundários.
- Lançamento de acordos para inovação (2016)
Chamada para acordos de inovação para a EC, a qual visa aproximar detentores de ideias inovadoras de autoridades nacionais, regionais e locais para esclarecer interferência de barreiras regulatórias.
- *Ecodesign* (2016)
Estabelecimento de especificações para *ecodesign* sejam atendidas, assim como oferecimento de certificações.
- Desperdício de alimentos (2016)

Quanto ao desperdício de alimentos foi criada uma plataforma para unir autoridades públicas e demais atores envolvidos ao longo da cadeia de valor de alimentos. Através da plataforma poderá ser desenvolvida uma metodologia para medir a dimensão do que é desperdiçado.

Foi criada também comissão para elaboração de diretrizes para facilitar a doação de alimentos, e realizar uma interpretação mais consistente a respeito das regras para redistribuição de alimentos.

- Geração de energia a partir de resíduos (2017)

Um documento elaborado o qual aborda os processos de desperdício de energia e seu papel na EC. Seus objetivos visam garantir que a recuperação de energia esteja alinhado com o Plano de Ação e otimização do processo.

- Proposta de alteração da diretiva relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eletroeletrônicos (2017)

Consiste em uma proposta de emenda à Diretiva, a qual restringe o uso de algumas substâncias na composição de equipamentos eletroeletrônicos.

- Plataforma de financiamento (2017)

Criação de uma plataforma que viabilize o financiamento de projetos para EC.

Em 2018 foram incorporadas medidas à estratégia da União Europeia para EC voltadas ao gerenciamento de componentes e produtos plásticos; de resíduos, produtos e substâncias químicas. Foi acrescentada também uma estrutura de monitoramento dos avanços, composta por indicadores que abrangem todo o ciclo de vida dos produtos e pelo relatório que indica os 27 materiais que estão a caminho ou já atingiram a escassez devido à sua exploração desregulada.

O Plano de Ação elaborado pela Comissão Europeia caracteriza-se, além da atuação por meio de instrumentos jurídicos e regulatórios, pela disponibilização de fundos para financiamento de iniciativas ligadas à EC. Estima-se que entre 2014 e 2020 a UE disponibilizará um montante de 150 bilhões de euros como incentivo a projetos.

Dessa forma, na medida em que abordam aspectos diversos como a recuperação de materiais biológicos, inovação, *ecodesign*, eficiência energética e uso de substâncias tóxicas, o Plano incentiva a incorporação de certas ações em estratégias individuais de Estados-membros do bloco político econômico, inspiradas e orientadas pelas diretrizes elaboradas pela Comissão Europeia, voltadas à implementação da EC em seu território.

4.3.4.1 ALEMANHA

A Alemanha é pioneira na promoção de ações para tratar de questões atreladas à gestão de resíduos sólidos. A primeira tentativa do governo alemão ocorreu em 1986 com o “*Waste Avoidance and Waste Management Act*”, o qual atribuiu ao governo federal a regulamentação do fluxo de embalagens e produtos para terem um destino “ambientalmente correto”. Como o caráter voluntário do Ato não surtiu as consequências desejadas, o governo institui como lei em 12 de junho de 1991: “*Ordinance on the Avoidance of Packaging Waste*” (VERPACKVO), a qual foi suplementada e ampliada três anos depois com o “*Closed Substance Cycle Waste Management Act*” (KrW-/AbfG), ambos voltados a coleta de materiais e embalagens pelos fabricantes (DAVIS; HALL, 2006; FISHBEIN, 1996).

Tais ações foram vanguardistas na questão da responsabilidade estendida do produtor, incorporando a perspectiva de ciclo de vida do produto.

Assim, em fevereiro de 2017 foi instituído o *Act to promote circular economy and safeguard the environmentally compatible management of waste* pelo Parlamento alemão. O Ato reorganiza a *Closed Substance Cycle Waste Management Act* (KrW-/AbfG) e foca na gestão de resíduos (orgânicos, técnicos e perigosos).

As suas diretrizes priorizam a prevenção, seguida pela recuperação e disposição final de resíduos unida a outras atividades relacionadas. Sendo assim, para o seu cumprimento, o ato estabelece instrumentos como:

- Responsabilidade do produtor;
- Proibições, restrições e certificações de determinados produtos;
- Exigências para utilização de matéria-prima secundária ou para reutilização de certos materiais;
- Plano de gerenciamento de resíduos e Programa de prevenção de resíduos.

Portanto, o Ato debruça-se sobre a questão da geração de resíduos de maneira ampla, abarcando sua prevenção, recuperação, assim como resíduos de outras naturezas como os resíduos orgânicos e aqueles classificados como perigosos ou prejudiciais.

4.3.4.2 BÉLGICA

Apesar de não haver uma estratégia de abrangência nacional, tanto o Governo da Região da capital Bruxelas, quanto atores interessados de Flandres desenvolveram estratégias regionais para EC no país.

O Programa Regional para Economia Circular de Bruxelas (GOUVERNEMENT DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE, 2016) pretende atingir os objetivos estabelecidos até 2025 por meio de ações direcionadas para os seguintes eixos:

1. Produção;
2. Consumo;
3. Gestão de resíduos;
4. Materiais secundários;
5. Investimentos e inovação.

Dessa maneira, dentro de cada eixo serão executadas ações de acordo com as seguintes diretrizes:

- Extensão da vida útil e partilha dos produtos de consumidores (famílias e empresas), em especial desenvolvendo modelos de negócios inovadores;
- Coleta de dados, reutilização, reutilização de produtos e preparação para reciclagem de materiais;
- Implementação, em nível local, das cadeias de valor mais completas possíveis;
- Otimização do gerenciamento de fluxos de negócios;
- Estímulo à inovação tecnológica e organizacional;
- Melhoria das condições de empregabilidade, bem como competitividade e resiliência.

A partir dos elementos direcionadores mencionados, foram elaboradas 111 medidas em três níveis de abrangência: transversal e estruturante, setorial aplicada e territorial.

Dentro do primeiro nível estão medidas de caráter central como:

- Plataforma para identificação de barreiras técnico-administrativas;
- Apoio para projetos no valor de 1 milhão de euros;
- Fundo de financiamento para modelos de negócio;
- Criação de uma plataforma para coordenação de suporte a EC;
- Aliança entre novos modelos econômicos e empreendedorismo social;
- Criação de projetos de pesquisa colaborativos;
- Inserção de cláusulas ambientais e éticas em contratos públicos;
- Estudos sobre os empregos gerados em EC e as habilidades requeridas;
- Concursos interescolares e interuniversitários para estimular EC.

Considerando o nível setorial, são propostas ações direcionadas à:

- Criação e sustentabilidade de atividades destinadas a prolongar o ciclo de vida dos edifícios (manutenção, monitoramento, renovação, etc.) e a utilização racional de recursos;
- Programa de ação para reutilização e reparo;
- Novos canais de emprego;
- Plano diretor de impulso à ferramenta regional para a distribuição urbana;
- 50 projetos inovadores para aplicação de lógicas circulares em pequenas lojas ou grandes marcas.

Em nível territorial o foco é direcionado à construção das bases de uma EC dentro dos 10 polos geográficos de desenvolvimento das áreas prioritárias. Dessa maneira são desenvolvidas atividades produtivas a nível local, promovendo espaços econômicos em um contexto urbano.

Tratando-se da região de Flandres, o *Circular Flanders kick-off statement* (VLAANDEREN CIRCULAIR, 2017) é fruto da parceria entre governo, empresas, sociedade civil e comunidade acadêmica. As ações da estratégia pautam-se sobre três diferentes eixos:

1. Compras públicas;
2. Cidades circulares;
3. Modelos de negócios circulares.

Como diretrizes estabelecidas para a sua execução foram definidos:

- Cooperação e compromisso entre atores;
- Investimento em conhecimento e pesquisa;
- Estímulo e aceleração a inovação e empreendedorismo;
- Incentivo ao pioneirismo por meio da redução de riscos e testes, além de encorajar pesquisas para EC;
- Promoção da união e conexão de agendas políticas para EC em diferentes níveis;
- Encorajamento de cidadãos e empresas a aceitar seus papéis como responsáveis no processo de transição para EC.

As ações concretizadas em Flandres até o momento da publicação foram:

- Centro de Apoio a Políticas para a Economia Circular (*CE Center*);
- Compras públicas circulares;
- *Toolkit* circular para empreendedores;
- Rede de aprendizagem em EC de Agoria.

Dessa maneira, o Programa da cidade de Bruxelas, diferentemente de Flandres, trata de maneira mais completa e detalhada como as determinações serão postas em prática, inclusive diferenciando por nível de abrangência. Porém, a estratégia de Flandres apresenta avanços ao incorporar um caráter participativo e diverso contando com a atuação de representantes do governo, empresas, sociedade civil e comunidade acadêmica.

4.3.4.3 DINAMARCA

Em maio de 2017 a *State of Green* - parceria público-privada fundada pelo governo dinamarquês junto a Confederação da Indústria, a Associação Dinamarquesa de Energia e o Conselho Dinamarquês de Agricultura e Alimentação – publicou o relatório *Circular Economy: Denmark as a Circular Economy Solution HUB*, o qual indica exemplos de como empresas estão promovendo EC no território.

A Dinamarca possui um histórico de implementação de marcos regulatórios destinados à otimização da utilização de recursos. Em 1978 instituiu a primeira lei do mundo voltada à promoção da reciclagem, em 1987 foram implementados tributos dirigidos a desincentivar práticas ligadas a aterros e incineração e, em 1997, banuiu-se a disposição de qualquer resíduo que possua potencial de reciclagem ou incineração em aterros (STATE OF GREEN, 2017).

Assim, as ações incentivadas por políticas públicas e relatadas referem-se às seguintes esferas:

1. Gestão de resíduos (reciclagem e novos modelos de negócio);
2. Simbiose industrial;
3. Construção civil.

Como diretrizes instituiu:

- Produção eficiente, no âmbito da utilização de recursos;
- Transformação de resíduos em recursos;
- Preservação do valor dos materiais utilizados.

Para materializar as determinações as iniciativas do governo implementadas foram:

- Criação do parque industrial *Kalundborg Symbiosis*, por meio de uma parceria público-privada que mantenha relações simbióticas entre as integrantes;
- Implementação de regulamentações e tributos que incentivem construções circulares e investimento em centros de pesquisa e desenvolvimento.

Considerando que a intenção do documento é contribuir com a compreensão acerca do conceito, através de exemplos práticos (STATE OF GREEN, 2017), o relatório não aborda de maneira detalhada quais ações inseridas nas agendas governamentais para EC.

Ou seja, apesar dos exemplos ilustrarem de maneira tangível a interpretação de autoridades públicas dinamarquesas a respeito do tema, o documento em si não pretende expor exigências, determinações, penalizações ou contrapartidas para a incorporação da EC em território nacional.

O Conselho Consultivo para Economia Circular do Governo Dinamarquês publicou em 2017 o *The Advisory Board for Circular Economy – Recommendations for the Danish Government* definindo recomendações para o cumprimento até 2030.

A estratégia foca no desenvolvimento das seguintes esferas de ação:

- Cadeias de valor circular;
- *Design* e produção;
- Consumo - otimização com perspectiva de ciclo de vida;
- Reciclagem.

O documento resultou em 26 recomendações que incorporam desde medidas de caráter macro, como incorporação da circularidade em modelos macroeconômicos, até medidas setoriais e direcionadas como a introdução de um regime de responsabilidade circular do produtor sobre resíduos. Diferentemente do relatório *Circular Economy: Denmark as a Circular Economy Solution HUB*, o público-alvo das recomendações não são apenas os responsáveis pela delineação da estratégia industrial, mas também autoridades, empresas e sociedade civil.

4.3.4.4 ESPANHA

O Governo da Espanha divulgou, em setembro de 2017, um informe tratando da elaboração de uma estratégia, a nível nacional, sob coordenação e liderança do Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente e do Ministério da Economia, Indústria e Competitividade em conjunto com outros ministérios envolvidos, com as comunidades autônomas e com a Federação Espanhola de Municípios e Províncias (GOBIERNO DE ESPAÑA, 2017).

Além da estratégia nacional, há iniciativas regionais consolidadas e voltadas exclusivamente ao desenvolvimento da EC como das seguintes regiões: Catalunha, Extremadura e do País Basco.

O Governo da Catalunha implementou em 2015 a *Estratègia d'impuls a l'economia verda i a l'economia circular* (Estratégia de Impulso à Economia Verde e a Economia Circular) legitimado pelo ACORD GOV/73/2015 (GENERALITAT DE CATALUNYA, 2015). Assim, os setores selecionados como cerne das atuações foram:

1. Alimentação;
2. Indústria química, energia e recursos;
3. Sistemas industriais;
4. Setores relacionados à *design*;
5. Mobilidade - alternativas sustentáveis;
6. Indústria da área de saúde;
7. Indústria cultural de criação.

Para orientar ações, as diretrizes estabelecidas foram:

- Geração de demanda e criação de mercado para EC;
- Incentivo à internacionalização;
- Fomento ao empreendedorismo;
- Viabilização do acesso a financiamento;
- Promoção de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

A estratégia indica diversos instrumentos voltados à EC. Dentre a totalidade abrangem:

- Fundos de financiamento para pesquisa e desenvolvimento;
- Planos setoriais para energia, biodiversidade, gestão de áreas protegidas e eficiência energética;
- Programas para gestão de resíduos, áreas protegidas, desenvolvimento rural, sistemas de gestão ambiental e de incentivo a economia social e colaborativa (aracoop);
- Estímulo a compras públicas sustentáveis;
- Bolsa de subprodutos – base de dados de empresas que oferecem ou demandam resíduos para reintroduzirem em seu processo produtivo como materiais primários.

O Plano de Ação do Governo da Comunidade Autónoma de Extremadura chamado de *Estrategia de economia verde y circular* (Estratégia de economia verde e circular) (JUNTA

DE EXTREMADURA, 2018) apresenta um plano do manejo de recursos humanos e materiais para uma sociedade mais circular até 2030.

Dessa maneira, a estratégia abrange desde o diagnóstico do cenário aos modelos de avaliação – incluindo indicadores, abordando também os objetivos, princípios, estrutura de atuação (enfoque estratégico, modelo de valor, proposta metodológica), os atores envolvidos, os eixos de ação (transversais e temáticos) e cronograma do plano.

Como setores, o plano distingue entre eixos transversais e temáticos. Os eixos de ação transversais abrangem questões de maneira extensa, independente do conteúdo:

- Participação cidadã;
- Capacitação cidadã;
- Pesquisa e inovação.

Os eixos temáticos englobam aquelas áreas consideradas prioritárias pelos elaboradores do plano sobre as quais as ações impactarão:

1. Mudança climática e sustentabilidade;
2. Energia, água e resíduos;
3. Recursos produtivos e setores econômicos;
4. Ciência, tecnologia e inovação;
5. Municípios e territórios sustentáveis;
6. Emprego, empreendedorismo e investimento;
7. Cidadania.

As diretrizes da elaboração de medidas são segmentadas em gerais, procedimentais e instrumentais de acordo com a natureza da medida.

Gerais - guiam os propósitos da estratégia:

- Justiça social;
- Sustentabilidade;
- Igualdade de oportunidades.

Procedimentais – orientam a metodologia proposta pela estratégia:

- Participação;
- Colaboração e cooperação;
- Liderança e coliderança;
- Empreendedorismo;

- Talento;
- Igualdade de gênero e interseção;
- Investigação e inovação.

Instrumentais – orientam as características formais da estratégia:

- Flexibilidade;
- Transparência;
- Governança;
- Complementaridade e sincronização (com diferentes políticas);
- *Top-down e Bottom-up*.

Há um catálogo de ações, previstas ou em andamento, que contém cerca de 700 iniciativas correspondentes aos eixos temáticos, alguns exemplos:

- Fomento da EC dentro de empresas agrícolas;
- Programa de formação sobre EC na escola de administração pública de Extremadura;
- Desenvolvimento de projetos ligados a EC, economia verde, bioeconomia pela Universidade de Extremadura;
- Incubadora de alta tecnologia em EC e bioeconomia;
- Rede de municípios com experiências em EC;
- Auxílio para a incorporação dos desempregados em cooperativas e empresas, em setores de economia verde ou circular;
- Programa de emprego social em atividades de setores da EC;
- Cursos de formação para EC;
- Projetos de formação em EC através dos Centros de Professores e Recursos;
- Rede de centros educativos com experiências circulares.

O Plano de Extremadura detalha a estratégia de maneira holística e, principalmente, transparente e participativa, ao determinar a inclusão e capacitação cidadã como um eixo transversal de atuação. Assim, o Plano dá espaço à sociedade, em sua totalidade e pluralidade, não apenas oferecendo a oportunidade de ser ouvida, como atribuindo responsabilidades para uma participação ativa.

Quanto à região do País Basco, a sociedade pública Ihobe, vinculada ao Departamento de Meio Ambiente, Planeamento Territorial e Habitação, foi responsável pela elaboração do

documento *Economía circular en el País Vasco*, de 2014, o qual apresenta um panorama dos marcos regulatórios capazes de promover EC na região e, a nível continental, na Europa, além de indicar projetos que demonstrem aplicações práticas chamados *Proyectos Demostración de Economía Circular* (Demonstração de Projetos de Economia Circular).

Dentre os marcos regulatórios indicados estão: o *Programa marco de medio ambiente de la caPV 2011-2014* (Programa marco do meio ambiente da caPV 2011-2014) que dispõe sobre utilização mais eficiente de recursos e gestão de resíduos; além do *Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la comunidad autónoma del País Vasco 2014-2020* (Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos da comunidade autônoma do País Basco 2014-2020) o plano de gestão de resíduos que prioriza a prevenção em detrimento da disposição final, baseando-se em princípios da EC. O destaque da publicação está nos projetos de demonstração, ou seja, nos casos de colaboração público-privada onde empresas incorporam princípios da EC nas práticas das organizações.

A nível nacional foram identificadas estratégias para gestão de resíduos no documento *Panorama de la Economía Circular em España* (GOBIERNO DE ESPAÑA, 2017) de diversas regiões do país. Iniciativas dessa natureza são significativas, porém, revelam lacunas para o alcance de uma economia restaurativa e regenerativa dotada de uma perspectiva sistêmica. Apesar da existência de lacunas, o documento também trata de medidas que aplicam, na prática, os princípios da EC como:

- Bolsa de subprodutos;
- Compras públicas sustentáveis e verdes;
- Certificações;
- Orientações sobre melhores práticas;
- Práticas inovadoras na indústria;
- Critérios ambientais nas licitações;
- Plano de gestão de resíduos;
- Incentivos fiscais.

Portanto, diante do cenário Espanhol representado por complexas estratégias regionais, observa-se a relação com a situação política do país, marcada por intensas crises separatistas de legitimação de identidades locais. Dessa maneira, proposições fragmentadas surgem como afirmação da situação de independência cultural e política de cada região espanhola.

4.3.4.5 FINLÂNDIA

O Fundo de inovação finlandês SITRA, que opera sob a supervisão direta do parlamento, desenvolveu um *roadmap* para EC no país em colaboração com os ministérios do Meio Ambiente; Agricultura e Silvicultura; Economia e Emprego (SITRA, 2016).

A intenção é tornar a Finlândia líder mundial na área até 2025. Dessa maneira, apresenta os principais objetivos a cada setor para o alcance da EC no país: quais os projetos-chave, os atores responsáveis por sua implementação, o cronograma e o que já vem sendo executado.

Assim, o documento compila práticas em 5 setores considerados fundamentais:

1. Sistemas de alimentos sustentáveis;
2. Ciclos florestais;
3. Ciclos técnicos;
4. Transporte e logística;
5. Ações comuns a vários setores.

O diferencial do documento está na definição de diretrizes, a cada um dos setores, levando em conta etapas do ciclo de vida dos produtos: o setor primário, processamento de materiais, indústria de manufatura, distribuição, varejo, relação empresa-empresa, consumidor e uso. Portanto, as ações que afetam todo o ciclo de vida priorizam:

- Reciclagem de nutrientes;
- Digitalização;
- Biocombustíveis;
- Materiais orgânicos;
- Prolongamento do ciclo de vida;
- Uso sustentável de materiais.

Dentre os principais instrumentos disponíveis para viabilizar tais ações estão:

- Legislação para controle de desperdício de alimentos;
- Subsídio para energia renovável;
- Valorização de produtos de origem florestal;
- Compras públicas “verdes”;
- Investimentos em bioprodutos e bioserviços;
- Incentivos para utilização de madeira na construção civil e design de interior;

- Promoção do uso de materiais secundários por meio de compras públicas e construção de infraestrutura pública;
- Uso de produtos secundários descritos na avaliação de impacto ambiental e processos de autorização;
- Exigências de *ecodesign* no projeto do produto, construção e na fase de desenvolvimento de materiais;
- Promoção de alternativas ao transporte individual;
- Tributos para desestimular o uso de combustíveis fósseis;
- Desenvolvimento de critérios para implantação da EC;
- Incorporação da EC na agenda educacional;
- Deslocamento da tributação sobre trabalho e empreendedorismo para que suporte o desenvolvimento sustentável;
- Desenvolvimento de indicadores.

Como mencionado, o *roadmap* é estruturado em setores e, a cada um, é atribuído um projeto-chave, além dos associados, assim como os atores responsáveis por seus processos de implementação e ações futuras, possibilitando um panorama amplo e de simples compreensão. Porém, ainda há grande enfoque na questão de inovações voltada a recursos físicos e não a práticas organizacionais.

4.3.4.6 FRANÇA

Tratando-se da França o documento *White Paper on the Circular Economy of Greater Paris* (ADEME - FRENCH ENVIRONMENT & ENERGY MANAGEMENT AGENCY, 2015), foi publicado em 2015 pela Agência Francesa de Meio Ambiente e Gestão Energética (ADEME) e propõe uma estratégia de abrangência regional, voltada a região metropolitana de Paris. Assim, a proposta é subdividida em sete estratégias, as quais nortearam a elaboração dos projetos:

1. Incentivar e apoiar atores econômicos envolvidos;
2. Inovar e experimentar;
3. Escalar e estabelecer incentivos na região;
4. Mudar atitudes e práticas;
5. Envolver autoridades locais, negócios e cidadãos;
6. Formar uma rede de atores envolvidos;
7. Alterar a legislação.

Para a elaboração do documento, foram organizados oito Grupos de Trabalho, compostos por mais de 240 representantes de aproximadamente 120 organizações. Cada grupo foi responsável por um tópico específico e por propor ações inseridas nas estratégias estabelecidas. Os tópicos tratados, entendidos como os setores-chave para a transição foram:

1. Alimentos - da agricultura urbana aos resíduos orgânicos;
2. Combate ao desperdício de alimento - sensibilização e redistribuição;
3. Planejamento - do *eco design* as construções sustentáveis;
4. Novas economias - performance e reuso;
5. Do *eco design* ao fim de vida - produtos de ciclo de vida curto;
6. Do *eco design* ao fim de vida – equipamentos;
7. Desenvolvimento de energia renovável;
8. Ecologia regional e industrial.

Dessa maneira, cada uma das sete estratégias é detalhada no trabalho e, além das iniciativas propostas, são descritas aquelas que já estão sendo executadas. Seu caráter participativo possibilitou a ampla diversidade de proposições, tanto com relação ao seu nível de abrangência, quanto à própria natureza da intervenção. Alguns exemplos dentre as iniciativas:

- Inserção de cláusulas de EC nos processos de compras públicas;
- Criação de plataforma online para fornecimento de informações a respeito da EC;
- Modelos de financiamento para eco parques industriais;
- Organização e compartilhamento de espaços para facilitar o estabelecimento tanto da EC, quanto da economia solidária e local;
- Desenvolvimento de uma rede local e privilegiar cadeias logísticas locais para doação de alimentos;
- Desenvolvimento de certificações para EC;
- Incentivo à compostagem local;
- Incentivo à novos modelos de negócio, inclusive por repartições públicas;
- Desenvolvimento regional e local;
- Mudança de *mindset* inserindo princípios da EC em programas educacionais;
- Aproximação de comunidades, viabilizando a construção de redes de compartilhamento, trocas e cooperação, reduzindo desperdícios, geração de resíduos e promovendo a otimização da utilização de recursos a nível local.

O documento parisiense descreve com detalhes, oferecendo informações completas a respeito da estratégia. A divisão entre sub estratégias e setores, favorece a execução de um trabalho mais preciso e bem organizado, além da grande diversidade de ações com ênfase na questão de mudança de mentalidade, valorizando o papel de atuações educacionais e de redes de compartilhamento de informações.

4.3.4.7 HOLANDA

O Ministério da Infraestrutura e do Meio Ambiente, divulgou em setembro de 2016 a estratégia nacional para a implantação da EC no país até 2050 (THE MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, 2016).

Assim, foram definidos os seguintes objetivos estratégicos como diretrizes das ações:

1. As matérias-primas inseridas nas cadeias de suprimento devem ser utilizadas de modo a manter seu mais elevado nível de qualidade;
2. Caso novas matérias-primas sejam necessárias, aquelas de origem fóssil, produzidas de maneira não segura e insustentável devem ser substituídas por matérias-primas de origem renovável;
3. Desenvolvimento de novos métodos de produção, novos produtos e diferentes formas de organização. Além de promover novas padrões de consumo.

Observa-se então que a estratégia holandesa, foca em etapas do processo produtivo anteriores à geração de resíduos. Além dos objetivos estratégicos, cinco setores foram definidos como prioritários:

- Biomassa e alimento;
- Indústria de manufatura;
- Plástico;
- Construção civil;
- Bens de consumo.

Dessa forma, para o desenvolvimento da estratégia os instrumentos são classificados em cinco categorias:

- Elaboração de legislação e regulamentação;
- Incentivos de mercado;
- Financiamento;

- Conhecimento e inovação;
- Cooperação internacional.

De maneira mais detalhada, são indicadas as principais barreiras e oportunidades para implantação de cada instrumento, assim como as medidas que já estão em execução, e ações programadas para serem implementadas futuramente, ou que já estejam próximas de serem postas em prática, oferecendo um panorama completo do processo de transição entre os modelos econômicos no país. Alguns exemplos de ações já praticadas:

- CIRCO – um programa para criar negócios através do design circular;
- Acordo internacional entre países geograficamente próximos visando garantir mercado para produtos feitos a partir de materiais secundários;
- Compras públicas circulares;
- Financiamento de projetos circulares;
- Desenvolver *circular roadmaps*;
- Fornecimento de dados pelas organizações *Statistics Netherlands* e *National Institute for Public Health and the Environment*;

O programa holandês foca não apenas em induzir mudanças por meio de mecanismos coercitivos e de penalização, mas em tornar as alternativas propostas atrativas, proporcionando visibilidade aos benefícios gerados a indivíduos, organizações e comunidades (THE MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS, 2016). Deste modo, quanto mais valores forem identificados na incorporação da circularidade, maiores serão os esforços empregados para a viabilização da EC.

4.3.4.8 IRLANDA

O relatório *Moving Towards a Circular Economy: Irish Case Studies* foi publicado em 2017 pelo Conselho Econômico e Social Nacional e estimulado por objetivos estratégicos estabelecidos pela União Europeia. O documento ressalta tanto os fatores propulsores quanto as barreiras para o desenvolvimento da EC. Assim, explora uma seleção de estudos de caso que apresenta atividades já praticadas na Irlanda, proporcionando oportunidades para empresas, bem como os desafios ligados à regulamentação e sociedade (RAFFERTY, 2017).

Como precedente, em 2004 foi lançado no país o Programa Nacional para Prevenção de Resíduos, o qual promoveu intervenções relevantes para o contexto da EC como:

consultoria e subsídio para pequenas empresas voltadas ao uso mais eficiente de recursos; eliminação de desperdício de alimentos; simbiose industrial; plataforma para troca de produtos usados; rede de organizações voltada ao reuso, reparo e reciclagem; estabelecimento de padrões para materiais reciclados, secundários e Planos Regionais de Gerenciamento de Resíduos (RAFFERTY, 2017).

Dessa maneira, após a percepção de potenciais valores e lacunas de compreensão da EC para Irlanda, assim como a identificação da necessidade de uma abordagem e estratégia holística de uma política para EC, a estratégia reconhece a indispensabilidade de intervenções em diversos níveis, que envolvam vários atores através das cadeias de valor (RAFFERTY, 2017).

Sendo assim, propõe-se um modelo de Sistema de Inovação para Economia Circular e a partir de três elementos interpretados como essenciais:

1. Demanda;
2. Suprimento;
3. Governança.

Em seguida, foram identificados os *stakeholders* associados a cada um dos elementos no país. Inclusos na criação da demanda estão os responsáveis por políticas e regulamentações; financiamento e investimento; e, por fim, informações e dados. Dentro da esfera de provisão estão aqueles que lideram o suporte a empresas; compradores e usuários; e *advocacy* e conscientização. E, por fim, ao tratar de governança, incluem-se os líderes, os encarregados por desenvolver habilidades e educação e pesquisa e trocas de conhecimento.

Além da identificação de *stakeholders*, também foram selecionados 10 estudos de caso de modelos de negócios circulares que estão sendo desenvolvidos no país. Assim, foram caracterizados os potenciais e barreiras para ser possível realizar recomendações visando à definição de melhores condições para a transição para a circularidade no país.

A partir dos estudos foram identificados quatro principais desafios, dos quais derivaram recomendações para superação de barreiras.

O primeiro desafio trata de melhorar sistemas de inovação para EC na Irlanda, estabelecendo intervenções em níveis diferentes, que possam interferir em setores públicos, privados e comunidades individuais. Além de determinar regulamentações, incentivos econômicos, novos modelos de financiamento, acordos de cadeia de valor, incentivos para colaboração na cadeia de valor além de desenvolver estratégias subnacionais e uma estrutura nacional integrada.

O segundo aborda a habilitação de condições para EC. Dessa forma, o foco das políticas públicas deve manter-se na mudança de comportamento das empresas e negócios, o suporte a inovações digitais deve se estender a produtos manufaturados e as barreiras regulatórias devem ser removidas.

O terceiro enfatiza o estabelecimento de caminhos para a transição. Os passos determinados são: identificação de setores e materiais de representativo impacto ambiental e alto potencial para circularidade, mapeamento de interseções entre materiais e produtos com significado nacional ou regional e mapeamento de sistemas de inovação.

Por fim, o último desafio busca a aplicação de medidas comuns para a mensuração de progressos. Assim, as políticas públicas para EC devem refletir seu amplo papel, portanto, as interações entre políticas ambientais e outras como econômicas e sociais devem ser exploradas, a transparência em contas públicas deve ser aprimorada e seu foco deve ser direcionado a atividades de maior geração de valor.

As recomendações não são tratadas como desafios ao acaso, é percebida a alta complexidade na implementação da EC, principalmente a nível nacional. Observa-se a proposição de intervenções, por meio de instrumentos de política pública, não apenas na esfera ambiental, mas econômica e social também; incentiva mudanças em organizações e seus modelos de negócio; passa a tratar de cadeias de valor - não apenas do ciclo de vida de produtos - e foca em atividades criadoras de valor. Ou seja, a partir dessas evidências pode-se dizer que a estratégia trata de mudanças de caráter sistêmico e não apenas de ações pontuais.

4.3.4.9 ITÁLIA

A estratégia para EC italiana nomeada *Towards a Model of Circular Economy for Italy - Overview and Strategic Framework* (MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2017) é incorporada à Estratégia Nacional para Desenvolvimento Sustentável da Itália e elaborada por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, Terra e Mar pelo Ministério do Desenvolvimento Econômico em 2017.

Os principais eixos identificados, por meio de uma consulta pública, sobre os quais as intervenções desdobram-se são:

1. Alterações regulatórias;
2. Instrumentos econômicos;
3. Comunicação e sensibilização;
4. Promoção de pesquisa.

Os objetivos da estratégia são voltados à obtenção de informações dos processos de produção e à redução da dependência do fornecimento de matérias-primas por outros países, a partir da otimização dos sistemas produtivos. Suas principais ações consistem em:

- Redefinição do termo resíduo sob aspectos legais;
- Promoção de modelos sustentáveis de produção e consumo. O *The National Action Plan on Sustainable Production and Consumption* (PAN SCP), estabelecido pela Lei 221/2015 (artigo 21) conta com 6 áreas de intervenção: PMEs, cadeias de produção, agricultura e cadeias agroindustriais, construção e moradia, turismo, distribuição organizada, consumo sustentável e comportamento;
- Contratos públicos "verdes". Estabelecido pela Lei nº50/2016 como cumprimento do critério mínimo ambiental. Como benefícios apontados estão: eficiência energética, restrições para uso de substâncias perigosas, reparabilidade; durabilidade e inserção de material reciclado na composição dos produtos. Indicadores econômicos oferecem benefícios tanto para a racionalização de gastos públicos como para o estímulo de novas atividades econômicas;
- Registro de cadeias rastreadas. Monitoramento dos métodos de gerenciamento de recursos por meio de mapas de fluxo de materiais, medição de circularidade do produto e simbiose industrial, além dos mapas de fluxo de recursos para medição da eficiência de seu uso - mensurando *inputs* e *outputs* dos diferentes fluxos de recursos;
- Indicadores para medição de circularidade. O Ministério do Meio Ambiente, Terra e Mar estabeleceu uma Tabela técnica para identificar indicadores adequados para o monitoramento do desenvolvimento da circularidade.

Sendo assim, apesar de apresentar uma perspectiva ampla acerca da EC contendo objetivos e cenário atual, o que envolve uma mudança de paradigma, as ações indicadas na fase de transição incorporam fundamentos da EC de maneira descritiva, sem a intenção de oferecer recomendações e diretrizes para aplicação do conceito. Portanto, sua relevância fundamenta-se na oferta de uma perspectiva estratégica geral do posicionamento do país diante das questões relacionadas à circularidade.

4.3.4.10 PORTUGAL

O governo de Portugal publicou, em dezembro de 2017, o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC) (DIÁRIO DA REPÚBLICA, 2017) sob a supervisão da Comissão Interministerial do Ar das Alterações Climáticas e da Economia Circular.

O Plano apresenta clareza ao definir objetivos, abordagem e modelos de governança, além do detalhamento das ações, tanto aquelas em curso como as que serão implementadas.

Foram elaboradas propostas de ação para cinco setores-chave enumerados abaixo, cujas agendas reúnem condições favoráveis a EC. Dessa maneira, para cada um, foram definidos objetivos, entidades envolvidas e atividades.

1. Construção;
2. Compras públicas;
3. Turismo;
4. Têxtil-calçado;
5. Distribuição e varejo.

O Plano é, então, segmentado em três níveis: macro, meso e micro. Dessa forma, as ações não são classificadas apenas por setor, mas por nível de implementação, podendo ser mensuradas, outro significativo aspecto relaciona-se à abordagem a qual diferencia-se entre transversal e nacional; setorial ou regional. Assim, não foram estabelecidas metas específicas, mas sim objetivos estratégicos macros.

As ações no nível macro, de abrangência nacional, orientam a execução das ações para os demais níveis. De maneira geral, seu caráter é transversal e não aplicável a um setor específico. Dessa forma são definidos objetivos, setores-chave, entidades envolvidas, orientações, níveis de progresso, indicadores complementares e referências para cada ação indicada abaixo.

- Desenhar, Reparar, Reutilizar: uma responsabilidade estendida do produtor;
- Mercado circular;
- Educação;
- Consumo sustentável e sem desperdícios de alimentos;
- Nova vida aos resíduos;
- Regeneração de recursos: água e nutrientes;
- Pesquisa e inovação.

As ações meso são definidas de acordo com a cadeia de valor dos setores considerados chave para aceleração da EC e, assim, possibilitar a proposição de agendas executáveis. Os setores foram indicados anteriormente.

E, por fim, as ações ao nível micro impactam regional e localmente, ou seja, consideram um conjunto de elementos como atores governamentais, econômicos, sociais e suas respectivas particularidades para implementação de projetos no território.

Tais projetos devem ser acompanhados de mecanismos de investimento coordenados de maneira colaborativa. Desse modo, são propostos projetos de implementação referentes as áreas âncoras, por viabilizarem a multiplicação de projetos subsequentes que permitam a conservação de particularidades de cada região. As áreas são:

- Simbiose industrial;
- Cidades circulares;
- Empresas circulares;
- Zonas empresariais responsáveis.

Além de todas as propostas, é apresentado um calendário oficial contendo um cronograma das atividades previstas pelo programa do segundo semestre de 2017 até 2020, de maneira que se torne possível obter uma breve previsão do andamento das atividades, oferecendo transparência ao processo.

Além do calendário de intervenções, há ainda um tópico dedicado exclusivamente à participação pública contendo datas de todas as sessões de consulta pública previstas, assim como as entidades presentes, possibilitando interatividade entre os diversos atores interessados e envolvidos na transição.

O Plano caracteriza-se pelo reconhecimento da complexidade da implementação da EC nacionalmente sistematizando seu processo em níveis, como explicado anteriormente. Além de qualificar-se pelo caráter participativo, delineado por meio da mobilização de diversos grupos de interesse, consolidando um processo interativo e participativo viabilizado, principalmente, pela criação de espaços que permitam tais interações.

4.3.4.12 ESCÓCIA, INGLATERRA, IRLANDA DO NORTE E PAÍS DE GALES (REINO UNIDO)

A Comissão de Auditoria Ambiental do Parlamento do Reino Unido publicou em 2014 o documento *Growing a CE: ending the throwaway society* (HOUSE OF COMMONS ENVIRONMENTAL AUDIT COMMITTEE, 2014) com o intuito de divulgar informações coletadas às empresas interessadas em incorporar princípios da EC em suas estratégias, indicando as barreiras enfrentadas, as quais podem ser superadas a partir da intervenção governamental.

Assim, são identificadas seis áreas onde observam-se obstáculos e oportunidades para atuação, as quais são consideradas como ponto de partida para análise do panorama e fornecimento de possíveis sugestões que possam ser implementadas para beneficiar a circularidade no território:

1. Tributos;
2. Responsabilidade do produtor e sistemas de logística reversa;
3. Recuperação de materiais;
4. Disponibilização de dados e informações;
5. Infraestrutura;
6. Normatização de produtos circulares.

Após descrição e breve análise do panorama de cada área, são concedidas recomendações, propondo medidas executáveis por atores do setor público de acordo com o próprio entendimento de EC do governo:

- Diferentes taxas de Imposto sobre Valor Agregado, de acordo com a análise do impacto ambiental do ciclo de vida e da proporção de material reciclado;
- Redução de encargos para produtos que contenham altas taxas de material reciclado;
- Sistemas de responsabilidade do produtor para outros setores;
- Revisão de legislação sobre processos que atuem sobre disposição ilegal de resíduos;
- Adaptação da atuação de autoridades locais, seguindo diretrizes nacionais;
- Avanço na qualidade dos dados disponíveis sobre resíduos;
- Financiamento de tecnologias para suporte da EC;
- Definição de padrões para *eco-design* dos produtos;
- Acordos voluntários para estabelecimento de prazos para exigência da reciclabilidade de todos os produtos que entram no mercado;
- Estabelecimento de períodos de garantia mínimos mais longos para os produtos;
- Remoção de barreiras comerciais para bens remanufaturados;
- Padrões de compra que enfatizem a reciclabilidade dos materiais e conteúdo reciclado ou reutilizado;
- Aprendizado a partir de experiências internacionais;
- Financiamento para agências de inovação;
- Incorporação da EC na estratégia industrial, considerando os setores-chave e a os riscos associados à utilização de recursos.

Assim, quanto ao Estado soberano oficialmente conhecido como Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, evidenciam-se medidas de caráter econômico alinhadas a um dos setores prioritários: Tributação. Portanto, destacam-se determinações como incentivos ou desincentivos fiscais e diferentes alíquotas aplicadas aos produtos que incorporem algum princípio da EC ou que, ao contrário, distanciem-se dos mesmos.

A forte influência da legislação da União Europeia direciona o foco do programa ao nível dos produtos, que inserido na ideia dos níveis de implementação da EC seria o micro, enquanto relações entre organizações não são tratadas, por exemplo. Ademais, como descrito no próprio relatório, o interesse no desenvolvimento da EC é em seu potencial na redução de resíduos e no uso de recursos de maneira mais eficiente, ou seja, ainda distante da complexidade de uma visão sistêmica.

4.4 INSTRUMENTOS DE AÇÃO CLASSIFICADOS DE ACORDO COM OS TIPOS DE INTERVENÇÃO POLÍTICA DE DORANOVA *ET AL.* (2016)

Cada país citado institui uma estratégia para a incorporação da EC, propondo ou instituindo ações alinhadas às suas particularidades locais. Assim, durante sua elaboração é levada em conta qual a percepção e interpretação de EC, além dos diferentes contextos em que serão implementadas.

Portanto, para classificação dos instrumentos de ação extraídos dos documentos foi utilizada a estrutura de categorização dos tipos de intervenções políticas proposta por Doranova *et al.* (2016) baseado na promoção e viabilização de práticas para o alcance dos princípios da EC como: compartilhamento, reuso, reparo e remanufatura, por exemplo.

Desse modo, cada instrumento foi distribuído entre os 5 tipos (regulatórios; econômicos; pesquisa e desenvolvimento; informação, educação e formação de redes e medidas voluntárias) apresentados de maneira mais detalhada no Quadro 6.

A partir dos resultados apresentados no Quadro 6 é possível observar a existência de certas especificidades na combinação dos instrumentos disponíveis. Portanto, o que passa a diferenciar as estratégias entre si são as escolhas e associações entre os diferentes elementos, considerando também que, para viabilização da implementação da política, é necessário que os instrumentos selecionados sejam coerentes e consistentes entre si (MILIOS, 2018).

Sendo assim, a partir dos resultados verifica-se que, quanto aos instrumentos regulatórios, há grande presença de regulamentações, legislações, planos e programas relacionados à gestão e ao gerenciamento de resíduos e utilização de produtos secundários,

revelando um intenso atrelamento da EC ao reaproveitamento, reutilização de materiais e fechamento de ciclos.

Tais elementos estão presentes em documentos dos seguintes países: Alemanha, Canadá, Espanha, Itália, Japão, Portugal e Reino Unido. Ainda tratando dos instrumentos regulatórios, Canadá, Finlândia e Reino Unido trazem também a introdução de exigências associada à etapa de design do produto, além das exigências ligadas às soluções de fim de ciclo de vida.

Incentivos e desincentivos fiscais destacam-se entre os instrumentos econômicos, uma vez que alterações no sistema tributário contribuem de maneira significativa com a indução de mudanças nos modelos de negócio, processos produtivos e comportamento do consumidor. China, Dinamarca, Espanha, Japão e Reino Unido utilizam ferramentas dessa natureza para viabilizar sua transição.

Pesquisa e desenvolvimento são essenciais dentro do contexto da EC por subsidiarem processos de inovação, tanto tecnológicos e materiais, quanto organizacionais, por isso devem ser inseridos na agenda governamental. Dessa maneira, além dos incentivos econômicos como fundos e financiamento de projetos e pesquisa, oferecidos pela Espanha, Portugal e Reino Unido, a contribuição das atividades de incubadoras e centros de inovação são fundamentais para fomento de negócios circulares e de tecnologias, como fazem Espanha e Dinamarca.

Tratando de instrumentos de informação, educação e formação de redes, destacam-se atividades educacionais de disseminação de conhecimento como as iniciativas do Canadá, Espanha, Finlândia, Japão e Portugal; o acesso e sistematização de dados relevantes como as determinações do Canadá, França, Holanda e Reino Unido além da formação de redes e plataformas de compartilhamento não apenas de recursos físicos, mas de informações como estabelecem Dinamarca, Espanha e França.

Por fim, quanto às medidas voluntárias, sobressaem os acordos voluntários para reciclabilidade dos produtos como proposto pelo Reino Unido além das certificações propostas pela Espanha e França.

Observa-se, a partir dos exemplos, a diversidade de instrumentos disponíveis capazes induzir a prática de diferentes atividades componente de uma EC: reutilização, reparo, reciclagem, *ecodesign*, fornecimento sustentável e consumo responsável (ESPOSITO; TSE; SOUFANI, 2018). Dessa maneira, levando em conta a visão sistêmica na qual a EC se fundamenta, é possível concluir que quanto mais diversas as ações, mais abrangente e completa a política se caracteriza do ponto de vista da circularidade.

Quadro 6 - Classificação dos instrumentos internacionais

PAÍSES	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	MEDIDAS VOLUNTÁRIAS
Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurar responsabilidade do produtor; • Proibições, restrições de determinados produtos; • Exigências para utilização de matéria-prima secundária ou para reutilização certos materiais; • Plano de gerenciamento de resíduos e Programa de prevenção de resíduos. 	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Certificações de determinados produtos.
Bélgica	<ul style="list-style-type: none"> • Cláusulas ambientais e éticas em contratos públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio para projetos no valor de 1 milhão de euros; • Fundo de financiamento para modelos de negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de alianças entre novos modelos econômicos e empreendedorismo social; • Organização de estudos sobre os empregos gerados em uma EC e as habilidades requeridas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma para identificação de barreiras técnico-administrativas; • Criação de uma plataforma para coordenação de suporte a EC; • Aliança entre novos modelos econômicos e empreendedorismo social; • Concursos interestaduais e interuniversitários para estimular EC. 	-
Canadá	<ul style="list-style-type: none"> • Cadastro dos responsáveis pelos resíduos gerados; • Exigência da redução da geração de resíduos; • <i>Redesign</i> de produtos e embalagens; • Elaboração de um sistema de coleta; • Atribuição de responsabilidades em gerenciar o material coletado. 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Programa educacional; • Divulgação, auditoria e manutenção de registros. 	-

Continua na próxima página

Continuação do Quadro 6:

PAÍSES	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	MEDIDAS VOLUNTÁRIAS
China	-	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de fundos para o desenvolvimento da EC; • Incentivos fiscais; • Apoio creditício; • Políticas de restrições financeiras; • Compras públicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção de pesquisas nos planos de desenvolvimento científicos, tecnológicos e industriais; • Reconhecimento entidades e indivíduos que tenham alcançado desenvolvimento científico e tecnológico. 	-	-
Dinamarca	<ul style="list-style-type: none"> • Atos legislativos que incentivem construções circulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos fiscais para construções circulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento em centros de pesquisa e desenvolvimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de parque industrial que mantenha relações simbióticas entre as integrantes por meio de uma parceria público-privada. 	-
Espanha	<ul style="list-style-type: none"> • Planos setoriais; • Programas para gestão de resíduos, áreas protegidas, desenvolvimento rural, sistemas de gestão ambiental e de incentivo a economia social e colaborativa; • Definição como premissa da incorporação dos desempregados em cooperativas e empresas, em setores de economia verde ou circular; • Programa de emprego social; • Plano de gestão de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estímulo às compras públicas sustentáveis; • Fomento da EC nas empresas agrícolas; • Incentivos fiscais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundos de financiamento para pesquisa e desenvolvimento; • Desenvolvimento de projetos; • Incubadora de alta tecnologia; • Incorporação de práticas inovadoras na indústria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de formação sobre EC; • Bolsa de subprodutos; • Rede de municípios; • Cursos de formação; • Projetos de formação em EC; • Rede de centros educativos com experiências circulares; • Orientações sobre melhores práticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificações.

Continua na próxima página

Continuação do Quadro 6:

PAÍSES	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	MEDIDAS VOLUNTÁRIAS
Finlândia	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação para controle de desperdício de alimentos; • Uso de produtos secundários descritos em avaliações de impacto ambiental e processos de aprovação de obras; • Exigências de <i>ecodesign</i> no projeto do produto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Subsídio para energia renovável; • Compras públicas “verdes”; • Investimentos em bioprodutos e bioserviços; • Incentivos para utilização de madeira na construção civil e design de interiores; • Promoção do uso de materiais secundários por compras públicas e construção de infraestrutura pública; • Cobranças para desestímulo do uso de combustíveis fósseis; • Redução da tributação sobre trabalho e empreendedorismo. 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporação da EC na agenda educacional; • Desenvolvimento de indicadores; • Desenvolvimento de critérios para implantação da EC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização de produtos de origem florestal; • Incentivo a alternativas ao transporte individual.
França	-	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção de cláusulas de EC nos processos de compras públicas; • Modelos de financiamento para eco parques industriais. 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Compartilhamento de espaços; • Desenvolvimento de uma rede local e privilegiar cadeias logísticas locais para doação de alimentos; • Criação de plataforma online para fornecimento de informações. • Mudança de <i>mindset</i> com programas educacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificações; • Incentivo à compostagem local.

Continua na próxima página

Continuação do Quadro 6:

PAÍSES	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	MEDIDAS VOLUNTÁRIAS
Holanda	<ul style="list-style-type: none"> • Acordo internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compras públicas circulares; • Financiamento de projetos circulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa para criação negócios através do design circular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de circular <i>roadmaps</i>; • Fornecimento de dados pelas organizações nacionais. 	-
Irlanda	<ul style="list-style-type: none"> • Atos legislativos para melhorar sistemas de inovação para EC; • Firmamento de acordos de cadeia de valor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos econômicos para melhorar sistemas de inovação para EC; • Novos modelos de financiamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte a inovações digitais. 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Acordos de cadeia de valor.
Itália	<ul style="list-style-type: none"> • Redefinição no âmbito legal do termo "resíduo". 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos públicos "verdes". 	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de modelos sustentáveis de produção e consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de cadeias rastreadas; • Indicadores para medição de circularidade. 	-
Japão	<ul style="list-style-type: none"> • Diretrizes para gestão e gerenciamento da reciclagem de resíduos; • Planos regionais para estabelecimento de reciclagem de recursos; • Medidas preventivas para impedir o alastramento de despejo ilegal de resíduos; • Plano Emissão Zero; • Determinação de sistemas de logística reversa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Subsídios financeiros; • Compras públicas "verdes"; • Desincentivos fiscais à geração de resíduos; • Suporte a projetos ligados a reciclagem, redução de resíduos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas para a promoção do desenvolvimento de pesquisas e tecnologia voltados ao estudo do meio ambiente; • Aceleração da utilização da biomassa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de conscientização para cidadãos; • Projetos de educação e aprendizado voltados à <i>Sound Material-Cycle Society</i>. 	-
Portugal	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidade estendida do produtor; • Viabilização da reutilização e reciclagem dos resíduos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado circular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo econômico a pesquisa e inovação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Educação para a EC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo ao consumo sustentável e sem desperdícios de alimentos. • Regeneração de recursos: água e nutrientes.

Continua na próxima página

Continuação do Quadro 6:

PAÍSES	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	MEDIDAS VOLUNTÁRIAS
Escócia, Inglaterra, Irlanda do Norte e País de Gales (Reino Unido)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de responsabilidade do produtor para outros setores; • Revisão de legislação; • Adaptação da atuação de autoridades locais; • Definição de padrões para <i>eco design</i>; • Estabelecimento de períodos de garantia mínimos; • Padrões de compra que enfatizem a reciclabilidade dos materiais; • Incorporação da EC na estratégia industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferentes alíquotas de Imposto sobre Valor Agregado; • Redução de encargos para produtos que contenham altas taxas de material reciclado; • Remoção de barreiras comerciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento de tecnologias; • Financiamento para agências de inovação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avanço na qualidade dos dados; • Aprendizado a partir de experiências internacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acordos voluntários para estabelecimento de prazos para exigência da reciclabilidade de todos os produtos que entram no mercado.

Fonte: Elaboração da autora

4.5. CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS ESTRATÉGIAS INTERNACIONAIS

Após a revisão de 18 estratégias observa-se, de maneira clara, o papel das políticas públicas como habilitadoras da transição entre modelos econômicos, em um cenário internacional, além da expressividade da EC, inserida em agendas governamentais até supranacionais.

Dessa foram, apesar das particularidades de cada país, região ou local, as quais são fundamentalmente incorporadas no processo de elaboração de políticas públicas, a tomada de decisão na escolha de cada instrumento deve ser feita após a obtenção de um diagnóstico completo, tanto das potencialidades identificadas no contexto a ser tratado, como dos obstáculos mais significativos à sua implementação.

É fundamental destacar que a análise das políticas não deve deixar de considerar diferentes conjunturas. Para a composição de agendas governamentais são consideradas as demandas as quais relacionam-se intimamente ao nível de desenvolvimento social e econômico do país.

Nesse contexto a China é uma exceção, pois, mesmo ocupando a 90^a posição no Ranking de Índice de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas, elaborou uma legislação pioneira em EC sob uma perspectiva global. Enquanto todos os outros países citados no trabalho, detém índices de Muito Alto Desenvolvimento Humano, enquanto o Brasil ocupa a 75^a posição (UNDP, 2014).

Dessa maneira, a China deve ser considerada uma exceção, ou seja, países detentores de maiores índices de Desenvolvimento Humano estão em um patamar mais avançado na questão da circularidade.

4.6 CONTEXTO NACIONAL: O CASO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Atualmente o Brasil não possui nenhuma legislação que ampare exclusivamente a implementação da EC no território, porém, a percepção de elementos fundamentais da EC contidos na PNRS como: perspectiva de ciclo de vida, empreendedorismo, participação de outros atores e atribuição de valor ao resíduo, justificam a escolha da PNRS como objeto de estudo ao se tratar do contexto nacional.

Assim, a PNRS não atua isoladamente, mas caracteriza-se por se articular com políticas reguladas por legislações precedentes, de acordo com o texto da Lei:

Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de

Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (BRASIL, 2010).

Como já abordado, a PNRS dispõe a respeito dos objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos e é norteada por 11 princípios descritos no art. 6º, do Capítulo II (BRASIL, 2010):

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

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;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Os princípios estabelecidos são abrangentes e trazem uma perspectiva mais complexa para a gestão e gerenciamento de resíduos que se relacionam à EC. Assim, determinam a consideração de uma visão interdisciplinar e sistêmica, a priorização da articulação de entes federativos, a incorporação de diversidades locais e regionais - ponto essencial ao tratar-se de um país de dimensões continentais como o Brasil - a instituição da participação e transparência e, um ponto extremamente relevante, a atribuição de valor ao resíduo para a sociedade.

Quanto à esse último ponto, o reconhecimento de valor do resíduo estimula a busca por alternativas que otimizem o seu uso como recurso, contemplando medidas que vão ao encontro dos princípios da EC.

Assim como os instrumentos oriundos da pesquisa por políticas públicas internacionais foram classificados de acordo com o proposto por Doranova *et al.* (2016), os 19

instrumentos dispostos pelo Art. 8º da PNRS foram distribuídos de acordo com os mesmos critérios entre Instrumentos Regulatórios; Instrumentos Econômicos; Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); Informação, Educação e Formação de Redes e Medidas Voluntárias. Dessa maneira, observa-se nos resultados apresentados no Quadro 7.

Quanto aos Instrumentos Regulatórios foram identificados em 8 dos 19 incisos. Além dos planos, acordos setoriais e termos de compromisso, destacam-se os instrumentos estruturais de fiscalização, monitoramento e tomada de decisão.

Tratando dos Instrumentos Econômicos, foram identificados em 2 dos 19 incisos totais. Assim, destacam-se, além dos fomentos, a utilização de recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Quanto aos instrumentos para Pesquisa e Desenvolvimento, foram identificados em 2 dos 19 incisos. Destacam-se além da própria pesquisa, o estabelecimento de relações de cooperação entre setores para o desenvolvimento técnico e científico.

Em 7 dos 19 incisos foram identificados instrumentos de Informação, Educação e Formação de Redes. Assim, além dos sistemas de informação, foram considerados os incentivos ao estabelecimento de conexões entre os atores envolvidos como cooperativas e consórcios.

E por fim, não foram identificadas Medidas Voluntárias dentre os instrumentos estabelecidos pela PNRS

Quadro 7 - Classificação dos instrumentos da PNRS

	INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS	INSTRUMENTOS ECONÔMICOS	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (P&D)	INFORMAÇÃO, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE REDES	MEDIDAS VOLUNTÁRIAS
INSTRUMENTOS ESTABELECIDOS PELA PNRS (Art. 8º)	<p>I - os planos de resíduos sólidos; III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde; XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos; XVI - os acordos setoriais; XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;.</p>	<p>IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;</p>	<p>VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; VII - a pesquisa científica e tecnológica;</p>	<p>II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; VIII - a educação ambiental; XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir); XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa); XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.</p>	—

Fonte: Elaboração da autora

4.6.1 ANTECEDENTES E TRAJETÓRIA

Para melhor compreensão da PNRS e como foi o curso do seu processo de elaboração, debate e aprovação, torna-se interessante traçar um desenvolvimento cronológico da Política, baseado nas informações disponibilizadas através do Portal do Ministério do Meio Ambiente e pelo Caderno de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (PAIXÃO, 2012).

Com a promulgação da Constituição Federal, em 1988, o município passou a ser reconhecido como um ente federativo autônomo, dotado de competências próprias, independência administrativa, legislativa e financeira. O art. 30 (BRASIL, 1988) dispõe a respeito de esfera de atuação dos municípios, trazendo o seguinte:

Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

A partir desses incisos é possível compreender que a gestão local passa a ser detentora da titularidade da prestação de serviços, de toda a gestão e manejo dos resíduos sólidos, desde a coleta até a sua destinação final. Instituinto a presença marcante dos municípios no conteúdo da PNRS.

O início da incorporação da temática “resíduos”, isoladamente, ocorreu em 1991 com a proposta de Lei nº 203 de 1º de abril de 1991 cuja ementa dispunha sobre o acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde. Porém, quando a PNRS foi instituída a referida proposta passou a ser incorporada à nova lei e foi extinta.

Em 1998 foi publicada a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 06 (BRASIL, 1998) a qual exigia que empresas apresentassem informações sobre os resíduos gerados, além de delegar responsabilidades aos órgãos estaduais para organização dos dados coletados.

Posteriormente, a Resolução CONAMA nº 259 intitulada “Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos” foi aprovada pelo plenário do conselho em 30 de junho de 1999, mas não chegou a ser publicada. No mesmo ano, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

(IBAMA) publicou um edital para apresentação espontânea de estados interessados em apresentar projetos para a elaboração de inventários estaduais de resíduos industriais.

Tratando de aspectos processuais, a Comissão Especial² da PNRS foi criada pela Câmara dos Deputados em 2001 para uma nova proposta a qual incorporasse questões abordadas pelo Projeto de Lei 203/91, porém, com o fim da lei, a Comissão foi extinta. Em 2001 foi realizado em Brasília o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, possibilitando a legitimação do processo participativo contando com 1.600 congressistas, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados.

Em 2002 foi publicada a Resolução CONAMA nº313/2002 (BRASIL, 2002) que dispõe sobre as condições e diretrizes para elaboração do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Indústrias. A Resolução surgiu para o preenchimento da ausência de informações a respeito dos Resíduos Sólidos Industriais (RSI), as exigências subsidiaram também a elaboração de diretrizes nacionais, programas estaduais e o Plano Nacional para Gerenciamento de RSI.

Ainda tratando sobre espaços destinados a debates e discussões, essenciais para a construção de uma agenda democrática e participativa, em janeiro de 2003 organizou-se o I Congresso Latino-Americano de Catadores, em Caxias do Sul, e a I Conferência de Meio Ambiente voltado ao Fortalecimento do Sistema Nacional do Meio Ambiente contando com a presença de 65 mil pessoas em todo o país.

Em 2003 também foi instituído o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental. Mas, foi apenas no ano seguinte (2004) que o MMA promoveu grupos de discussões interministeriais e de secretarias do ministério para elaboração da proposta para a regulamentação dos resíduos sólidos, possibilitando a presença de perspectivas multisetoriais.

Em 2004 foi realizada a II Conferência Nacional de Meio Ambiente para consolidar participação da sociedade na formulação de políticas ambientais, o tema da Conferência foi resíduos sólidos. Em conjunto, o Conama, MMA, Ministério das Cidades, Funasa, Caixa Econômica Federal, organizaram seminários regionais de resíduos sólidos, e debates.

Em setembro de 2007, o poder executivo propôs o Projeto de Lei (PL) 199, da PNRS, é importante destacar que o novo texto passou a incorporar os impactos gerados pelo estilo de vida da sociedade contemporânea, especificamente tratando de seu consumo intensivo. O PL

² Art. 34. As Comissões Especiais serão constituídas para dar parecer sobre: I - proposta de emenda à Constituição e projeto de código [...]; II - proposições que versarem matéria de competência de mais de três Comissões que devam pronunciar-se quanto ao mérito, por iniciativa do Presidente da Câmara, ou a requerimento de Líder ou de Presidente de Comissão interessada (BRASIL, 1989).

1991/2007 não atua isoladamente, apresentando forte inter-relação com outros instrumentos legais da esfera federal, tais como:

- Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007)
- Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/1995), e seu Decreto regulamentador (Decreto nº. 6.017/2007).
- Políticas Nacionais: do Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e as que promovam inclusão social.

Em 2007 também foi constituído o Grupo de Trabalho (GTRESID) para analisar subemenda proposta pelo relator e realizadas audiências públicas, com contribuição e representação de diversos setores interessados e no ano seguinte (2008) foram realizadas audiências públicas, as quais contaram com a participação da Confederação Nacional da Indústria, da representação de setores interessados, do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis e dos demais membros do GTRESID.

Assim, no dia 11 de março de 2010, os integrantes da Câmara dos Deputados aprovaram um substituto ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, que institui a PNRS e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos.

No dia 23 de dezembro foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, além de criar o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

Também no dia 23 foi publicado o Decreto nº 7405, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo, dispõe sobre sua organização e funcionamento.

Em setembro de 2011 foi lançada a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos elaborado pelo MMA em parceria com o Ipea e, em 2012, foi publicado o documento Planos de Gestão em Resíduos Sólidos: manual de orientação – Apoiando a implementação da PNRS: do nacional ao local também pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com a associação de governos locais e com o *International Council for Local Environmental Initiatives* (Iclei).

A partir desse panorama cronológico, resumido e apresentado na Figura 12, é possível compreender que desde a promulgação da Constituição Federal, pós-regime militar, as demandas ligadas à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos vem ganhando espaço. Ao

longo de mais de 20 anos, avanços na área contribuíram para que o Brasil passasse de um país marcado pela ausência de regulamentações na área, para um dotado de toda uma estrutura legal e institucional de aporte ao cumprimento de diretrizes e adequação aos princípios propostos pela lei.

Diante de todos esses fatos, destaca-se a questão da intersetorialidade por meio do envolvimento de diversos ministérios, assim como o caráter participativo do processo que incorporou demandas de representantes de empresas, associações de classe assim como de outras organizações sociais interessadas, inclusive associações de catadores. Ou seja, a possibilidade de dar voz e poder de representação a uma parcela extremamente significativa no contexto atual e de uma classe onde o trabalho informal é comumente predominante.

Sendo assim, instrumentos de regulamentações ligados à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos não se relacionam apenas as questões ambientais ou de saúde pública, mas também a sociais, ao possibilitar a inclusão de uma classe historicamente marginalizada e privada de representatividade política, reconhecendo a relevância da atuação de catadores e suas associações para a execução dos instrumentos da política.

Figura 12 – Trajetória Legal da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Fonte: Elaboração da autora

4.6.2 A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

Reconhecendo a gestão de resíduos em um contexto mais complexo, torna-se apropriado o estabelecimento da cooperação entre os diferentes setores, públicos e privados, para que os objetivos sejam cumpridos com plenitude. Assim, a questão da responsabilidade compartilhada destaca-se como um princípio do qual derivam instrumentos para sua execução como acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso.

A proposição do referido princípio envolve fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e poder público. Justificada pelo fundamento de que todos têm direito ao ambiente e devem ser responsabilizados da mesma forma. Assim, definido pelo artigo 3º da Lei nº 12.305:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...) XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei; (BRASIL, 2010)

Os objetivos da responsabilidade compartilhada vão além da promoção da reciclagem, permeiam também o incentivo a estratégias sustentáveis, compartilhamento de subprodutos entre cadeias produtivas, a redução do uso de substâncias nocivas ao meio ambiente, criação de novos mercados, estímulo a atividades produtivas mais eficientes e sustentáveis, e também a promoção da responsabilidade socioambiental (BRASIL, 2010). Dessa forma vai ao encontro de importantes estratégias para EC como compartilhamento de recursos, prolongamento de ciclos e eliminação de substâncias tóxicas do processo produtivo, por exemplo.

O diferencial do instrumento comparado à responsabilidade estendida do produtor, adotada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2001), que não apenas exige o estabelecimento de relações cooperativas entre os envolvidos, mas manifesta os benefícios de o fabricante ser responsabilizado pelos resíduos gerados pelos seus produtos.

Como instrumento prático para seu cumprimento, a PNRS propõe a adoção dos sistemas de logística reversa. Dessa maneira, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e poder público, passam a responsabilizar-se sobre a coleta de resíduos, sobre os

produtos remanescentes após o uso, e sobre sua destinação final, no caso de algumas categorias.

O inciso XII, art. 3º, disposto na PNRS define logística reversa como:

XII - logística reversa: 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 reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010);

Os art. 31 e art. 32 fomentam a relevância da responsabilidade sobre as etapas iniciais do ciclo de vida dos produtos, em suas fases de projeto e design. Assim, considerando relevante que ao tratar-se de EC e seus princípios, é fundamental não se pensar apenas em soluções pós uso, mas em todos os impactos gerados desde sua concepção.

Dessa forma, tais determinações da lei demandam condutas conectadas aos princípios da EC ao tratarem de responsabilidades ligadas ao desenvolvimento de produtos, cuja composição favoreça a otimização do rendimento de recursos, a redução de perdas e desperdício de material e energia. Além de favorecer a preservação de matérias-primas virgens e a redução das externalidades negativas ligadas à disposição ambientalmente inadequada dos resíduos. Ou seja, a incorporação de certas premissas ao projeto do produto, contribui para que seu foco não esteja apenas em apenas remediar seus impactos.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - Investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível; (...)

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33; (...)

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem (BRASIL, 2010).

Por conseguinte, é possível observar que o incentivo governamental à prática da logística reversa auxilia na contemplação de princípios da EC, mais claramente na construção de ciclos reversos, garantindo que materiais continuem circulando e que seu ciclo de vida seja prolongado, operacionalizando o retorno de materiais ou produtos à sua origem e viabilizando a manutenção de ciclos menores, preservando energia e valor; e de ciclos consecutivos, possibilitando a utilização em cascata (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015b).

O incentivo do setor público à logística reversa também fomenta novos modelos de negócio circulares, uma vez que as políticas facilitam a utilização de subprodutos, a

exploração do valor residual dos recursos e sua reutilização como input de outros processos através da cooperação de vários atores da sociedade.

Conforme o art. 33, alguns setores são obrigados a implementar sistemas de logística reversa:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

Segundo texto do art 33º, os sistemas de logística reversa poderão ser implementados em forma de lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), ou em acordos setoriais e termos de compromisso como pode ser observado na Figura 13.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) do MMA os setores que já possuem sistemas implantados, de são:

- Embalagens de Agrotóxicos;
- Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (Oluc);
- Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes;
- Pilhas e Baterias;
- Pneus Inservíveis;
- Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.

Um aspecto que requer atenção, ao tratar-se do contexto brasileiro, relaciona-se ao papel das cooperativas, assim, como dos catadores independentes e atuantes na informalidade que apesar de constituírem-se parte da cadeia, seguem excluídas do mercado formal.

Assim, é possível afirmar que os catadores são agentes sociais essenciais responsáveis por evitar a disposição final e a perda de valor de materiais, mesmo atuando sob condições precárias e com dificuldades de organização (RUTKOWSKI, 2017).

Portanto, mesmo com a determinação nos objetivos da política que sejam integrados à responsabilidade compartilhada, é necessário que sua participação seja validada e que os instrumentos da PNRS contribuam de fato com o papel das associações de catadores,

reconhecendo sua contribuição para EC, legitimando seu papel como prestadores de serviço especializados e essenciais na cadeia de valor associada a produtos (GUTBERLET et al., 2017).

4.6.2.1 ACORDOS SETORIAIS

Segundo a definição dada pelo artigo 3º da Lei nº 12.305,

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010);

Segundo o próprio Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), do MMA, o acordo setorial tem sido eleito pelo Comitê Orientador como instrumento preferencial para implantação dos sistemas de logística reversa, por permitir grande participação social.

Além da própria coalizão responsável pela gestão dos acordos setoriais - composta pela secretaria e seus comitês - a sociedade civil deve ter acesso à informação e ser incentivada a participar do processo, assim como associações de catadores, as quais devem ser encorajados a serem inseridos na cadeia de suprimentos (MILANO *et al.*, 2015).

Assim, a PNRS em seu artigo 15º, inciso I, estabelece os acordos setoriais como um dos instrumentos para implementação e operacionalização dos sistemas de logística reversa (BRASIL, 2010b), representando instrumentos essenciais a diversos setores, principalmente aqueles que são obrigados por lei a estruturar e implementar os sistemas.

Os acordos setoriais dependem da elaboração de editais de chamamento seguidos de processos participativos de consulta pública e podem ser de iniciativa exclusiva dos governos ou empresas como apresentado na Figura 13.

Quanto à articulação de órgãos e entidades governamentais responsáveis pela operacionalização dos acordos setoriais, o Comitê Orientador é composto pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente, Ministro de Estado da Saúde, Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e Ministro de Estado da Fazenda, apresentado na Figura 13, e de acordo com o art. 34º do Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010 possui como competência:

Art. 34. Compete ao Comitê Orientador:

I - estabelecer a orientação estratégica da implementação de sistemas de logística reversa instituídos nos termos da Lei nº 12.305, de 2010, e deste Decreto;

II - definir as prioridades e aprovar o cronograma para o lançamento de editais de chamamento de propostas de acordo setorial para a implantação de sistemas de logística reversa de iniciativa da União;

- III - fixar cronograma para a implantação dos sistemas de logística reversa;
- IV - aprovar os estudos de viabilidade técnica e econômica;
- V - definir as diretrizes metodológicas para avaliação dos impactos sociais e econômicos dos sistemas de logística reversa;
- VI - avaliar a necessidade da revisão dos acordos setoriais, dos regulamentos e dos termos de compromisso que disciplinam a logística reversa no âmbito federal;
- VII - definir as embalagens que ficam dispensadas, por razões de ordem técnica ou econômica, da obrigatoriedade de fabricação com materiais que propiciem a reutilização e reciclagem;
- VIII - definir a forma de realização da consulta pública relativa a proposta de implementação de sistemas de logística reversa;
- IX - promover estudos e propor medidas de desoneração tributária das cadeias produtivas sujeitas à logística reversa e a simplificação dos procedimentos para o cumprimento de obrigações acessórias relativas à movimentação de produtos e embalagens sujeitos à logística reversa; e
- X - propor medidas visando incluir nos sistemas de logística reversa os produtos e embalagens adquiridos diretamente de empresas não estabelecidas no País, inclusive por meio de comércio eletrônico. (BRASIL, 2010b)

Para possibilitar o estudo de cada um dos 5 setores priorizados, foram criados pelo CORI os Grupos de Trabalho Temáticos.

Alguns setores obrigados a implantar sistemas de logística reversa pela PNRS - embalagens de agrotóxicos; pilhas e baterias; e pneus inservíveis - possuem antecedentes legais que influenciaram em sua trajetória e determinaram as diretrizes de gerenciamento de seus resíduos.

Quanto às Embalagens de Agrotóxicos:

A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. A Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000 altera alguns pontos do texto da Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

A Resolução CONAMA nº 334, de 3 de abril de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. A Resolução nº 334/2003 e foi revogada pela Resolução CONAMA nº 465, de 5 de dezembro de 2014 a qual dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

Com relação às Pilhas e Baterias:

A Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999 foi revogada pela Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008 a qual estabelece os limites máximos de

chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado. A Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010 revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401/2008:

Parágrafo único. No caso de importação, as informações de que trata este artigo constituem-se pré-requisito para o desembaraço aduaneiro

Tratando de Pneus Inservíveis:

A Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999, determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos sejam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus. A Resolução nº 258/1999 foi alterada pela Resolução nº 301, de 21 de março de 2002, e revogada pela Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009 a qual dispõe a respeito da prevenção à degradação ambiental causada por pneus sem utilidade e sobre sua destinação ambientalmente adequada.

Quadro 8 - Status dos Acordos Setoriais

Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes.	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral.	Acordo setorial assinado em 25/11/2015. Publicado em 27/11/2015.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.	Dez propostas de acordo setorial recebidas até junho de 2013, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação. Próxima etapa - Consulta Pública.
Medicamentos.	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)

Tratando-se dos avanços, os setores de embalagens plásticas de óleo lubrificante, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e embalagens em geral já firmaram acordos setoriais. Segundo informações disponibilizadas pelo SINIR, o Edital de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Medicamentos, foi prorrogado e permanece não firmado. Por fim, o Edital de Chamamento para a elaboração de Acordo Setorial para Implantação da Logística Reversa de Eletroeletrônicos, foi publicado, porém, não foi firmado.

Como mostra o Quadro 8 as negociações e discussões para firmamento dos acordos setoriais veem ocorrendo desde antes de 2012. Ou seja, pelo fato de constituir-se como um processo que envolve diversos interesses demanda tempo para que seja discutido entre as partes envolvidas até o estabelecimento de um consenso satisfatório.

Figura 13 - Estrutura sistemas de logística reversa

Fonte: adaptado de MILANO *et al.* (2014)

Dentro do contexto tratado é relevante ressaltar também que além dos instrumentos de caráter nacional, há também termos de compromisso de logística reversa estaduais os quais se configurariam como os acordos setoriais de abrangência estadual ou regional, como no Estado de São Paulo, por exemplo.

5 CONCLUSÕES

Como já constatado, adoção de medidas que intervenham sobre a escassez e acessibilidade de recursos, assim como as consequências econômicas, ambientais e sociais decorrentes do modelo linear de produção e consumo é cada vez mais urgente, dessa forma a EC representa grande potencial como alternativa a esse cenário.

Porém, a transição para a EC é um processo complexo que requer a atuação em diferentes níveis, desde ações individuais a medidas de caráter governamental.

Dessa maneira, as políticas públicas desempenham papel essencial como habilitadoras desse processo oferecendo infraestrutura e condições favoráveis, sendo capazes de induzir mudanças, reprimir ou até eliminar certos comportamentos e para esse trabalho adotou-se a classificação em cinco tipos proposta por Doranova *et al.* (2016):

- Regulatórios;
- Econômicos;
- Medidas de amparo à pesquisa, desenvolvimento e implementação;
- Medidas de amparo à informação, educação e formação de redes;
- Medidas voluntárias.

Assim, esta pesquisa apresenta a partir da revisão de literatura e análise de publicações, tanto acadêmicas como de documentos oficiais da iniciativa pública, os instrumentos de políticas públicas internacionais voltados à EC categorizados, e a análise da PNRS com ênfase na responsabilidade compartilhada como princípio detentor de grande potencial sob a ótica da EC.

O trabalho preenche uma lacuna ao oferecer um panorama atual e amplo da relação entre os princípios da EC e a atuação de autoridades nacionais, regionais e locais, com ênfase nos instrumentos de política pública. A partir de sua análise e comparação, conclui-se que ainda há necessidade da evolução da compreensão do conhecimento a respeito da EC, ainda muito limitado à gestão e ao gerenciamento de resíduos. Ou seja, de uma abordagem mais ampla envolvendo muito mais as redes de valor e não apenas do ciclo de vida dos produtos.

Os resultados do trabalho mostraram que os principais impulsos aos estudos do tema foram a publicação da legislação chinesa em 2009 e o Plano de Ação da União Europeia para Economia Circular em 2014. Considerando esse último, conclui-se que foi fundamental para a elaboração de iniciativas em seus Estados-membros voltadas à promoção da circularidade, assim, foram localizados e analisados documentos de 10 países, mais o Reino Unido.

Dessa forma, foram definidas variáveis de análise e critérios de classificação dos instrumentos de ação identificados ao longo da pesquisa, os quais permitiram a comparação do nível de compreensão do conceito de EC e da ênfase dada pelos governos de cada país, região ou local.

A questão da gestão e gerenciamento de resíduos ainda é muito presente ao tratar do tema e bastante associada à EC como mostram as políticas da Alemanha, Canadá, Japão e Comunidade Autónoma do País Basco. Ao tratar de serviços públicos, os governos detêm um papel essencial em viabilizar alternativas ao tratamento de resíduos e ao seu desincentivo, porém, a incorporação do conceito da EC não deve ser limitada ao tópico, já que deve ser priorizada uma perspectiva sistêmica.

Do ponto de vista do suporte às empresas, é necessário maior investimento, não apenas econômico, mas em conhecimento em novos modelos de negócio, assim como fomentar e suportar aquelas empresas já encaminhadas para circularidade.

Assim, existem muitas possibilidades de viabilização da EC através de instrumentos de política pública, como já citado, dessa forma, observa-se que quanto maior a abrangência das políticas, maior a possibilidade de envolver mais elementos da EC e mais setores podem ser impactados, tornando-se mais complexa e completa.

Tratando do contexto nacional o trabalho analisa a PNRS sob a ótica dos princípios da EC identificando, dentre seus princípios, a responsabilidade compartilhada como exclusivo da política nacional.

Dessa maneira, a escolha da PNRS como exemplo nacional de proposições capazes de direcionar o processo de transição entre modelos econômicos justifica-se pela abrangência de diversos princípios compatíveis com os estabelecidos pela EC, com destaque para a visão sistêmica, a redução de consumo de recursos e o reconhecimento de valor econômico e social dos resíduos.

Determinando diversos instrumentos capazes de contribuir com tais princípios, destacam-se os sistemas de logística reversa voltados à viabilização da responsabilidade compartilhada, um princípio-chave e que diferencia a política brasileira da União Europeia, por exemplo, que determina a responsabilidade estendida do produtor.

Assim, sob a perspectiva da EC a questão da responsabilidade compartilhada, envolve fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e poder público na gestão dos resíduos, e trata além da sua disposição final, determinando o reaproveitamento pela própria cadeia produtiva ou por outras, por princípio, além de responsabilidades sobre o processo de

desenvolvimento do produto e sobre a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa.

Quanto aos sistemas de logística reversa, os acordos setoriais já assinados: Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes; Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista e Embalagens em Geral revelam grande avanço considerando o caráter recente da Lei nº12.305/2010 e, que mesmo não tratando exclusivamente de EC, representam um importante passo na gestão de recursos nacional.

Portanto, as informações levantadas e analisadas baseadas no que já foi publicado podem fomentar a elaboração de outras políticas públicas para EC.

Atualmente o Brasil acomoda uma conjuntura socioeconômica e um momento político extremamente delicados e complexos, e, apesar da incorporação da EC à agenda nacional representar grandes potencialidades, é necessário compreender também as particularidades do contexto ao comparar com políticas desenvolvidas em outros países e sob outras condições.

Quanto às lacunas identificadas ao longo do desenvolvimento do trabalho, o caráter recente do tema representou algumas dificuldades, ao passo que o conhecimento acerca do tema ainda está sendo consolidada, ou seja, a bibliografia é recente e muito foi sendo publicado ao longo do processo de pesquisa.

Com relação aos documentos utilizados, por serem elaborados por diferentes órgãos, não apresentam um padrão em sua estrutura. Dessa maneira, cada governo nacional, regional ou local desenvolve suas estratégias baseadas em suas perspectivas e interpretações a respeito do que se considera sobre EC. Dessa forma divergências acerca da compreensão do conceito refletem na elaboração de políticas, portanto, a análise de cada um dos documentos demandou a seleção de variáveis de análise presentes em todos, para possibilitar a comparação.

Assim, o trabalho abre espaço ao desdobramento de diversas pesquisas futuras. Primeiramente, com relação ao cenário internacional, uma das possibilidades encontra-se na realização de estudos de caso aprofundando-se a respeito do processo de implementação das políticas, discutindo não apenas sua proposição, mas também a operacionalização dos instrumentos e sua avaliação. E, dessa maneira, possibilitar a compreensão das principais barreiras enfrentadas e tomar decisões mais adequadas para a sua superação em direção à EC.

Outra oportunidade de pesquisa encontra-se na avaliação de questões sociais relacionadas à EC e em como a transição entre modelos econômicos é capaz de atuar sobre problemas acentuados e profundos no Brasil como a elevada desigualdade social e conflitos socioeconômicos.

Atualmente há muito conteúdo que trate do ciclo técnico dos produtos, materiais e componentes, porém, considerando o papel essencial da agropecuária na economia brasileira, há grande oportunidade no desenvolvimento de pesquisas que tratem do ciclo biológico, e de políticas de fomento à regeneração de recursos naturais dentro do contexto da EC.

A inclusão da EC na agenda governamental envolve muitas questões que recaem sobre a gestão local, assim, considerando que no Brasil, a estrutura federativa é composta pela União, estados e municípios, o conceito de cidades circulares, considerando o papel das administrações locais e sua articulação com outros entes federativos contempla outra oportunidade de pesquisa.

Por fim, ao estudar os instrumentos de maneira apartada, é fundamental não deixar de considerar que ações pontuais não são suficientes sob o ponto de vista da EC, que determina a incorporação de uma visão sistêmica. Assim, estratégias que considerem apenas ou questões econômicas, ou ambientais, ou sociais, desconsiderando o fato de que são interligadas e dependentes, desconsiderando os sistemas que interagem a todo o tempo, não atingirão a circularidade.

A implementação de uma política pública depende do engajamento dos atores envolvidos em seu ciclo, ou seja, é fundamental que exista uma articulação entre entidades governamentais, organizações, comunidades e indivíduos.

Sendo assim, ao tratar-se de uma política para EC, é interessante que as proposições sejam vistas não apenas como determinações *top-down*, ou seja, elaboradas por tomadores de decisão isolados da realidade e de maneira não participativa, mas sim oportunidades cujas ações sejam capazes de gerar valor, fomentando práticas inovadoras.

Dessa maneira, considerando o que a implementação das políticas é dependente do envolvimento de diversos atores, tratar da conscientização a respeito da EC é um ponto crucial na sua proposição. A presença da questão da gestão de resíduos ainda é muito marcante, mas não revela todo o arcabouço de possibilidades oferecido pela EC e nem representa toda sua essência, dessa forma é necessária uma transição da mentalidade dos elaboradores de políticas públicas entre a eficiência no gerenciamento de resíduos para a preservação de valor na gestão de recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, NBR. 10004: 2004. **Resíduos sólidos: Classificação. Associação Brasileira de Normas**, 2004.

ADEME - FRENCH ENVIRONMENT & ENERGY MANAGEMENT AGENCY. White Paper on the Circular Economy of Greater Paris, 2015.

ANDERSEN, M. S. An introductory note on the environmental economics of the circular economy. **Sustainability Science**, v. 2, n. 1, p. 133–140, 2007.

AYRES, R. U.; KNEESE, A. V. Production, consumption, and externalities. **The American Economic Review**, v. 59, n. 3, p. 282-297, 1969

BAČOVÁ, M. et al. Pathways to a circular economy in cities and regions. ESPON, **Interact, Interreg Europe and URBACT**, 2016.

BOCKEN, N. M. P.; BAKKER, C.; PAUW, I. DE. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, v. 1015, n. 0, p. 20, 2016.

BOCKEN, N. M. P.; OLIVETTI, E. A.; CULLEN, J. M. Taking the Circularity to the Next Level A Special **Issue on the Circular Economy**. v. 21, n. 3, 2017.

BRASIL, G. F. Lei na 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União**, p. 2, 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 006, de 15 de junho de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, edição de 16 de novembro de 1988.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, edição de 22 de julho de 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, edição de 2 de dezembro de 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, edição de 22 de novembro de 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, edição de 19 de maio de 2003.

BRASIL. Projeto De Lei nº 203 de 1991. Brasil, DF. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=15158>. Acesso em janeiro de 2018.

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W.; BOLLINGER, A. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions - a strategy for eco-effective product and system design. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 13–14, p. 1337–1348, 2007.

CAPELLA, A. C. N. “Agenda-Setting”. In Di Giovanni, Geraldo; Nogueira, Marco Aurélio. (orgs.). **Dicionário de Políticas Públicas**. São Paulo: FUNDAP/Imprensa Oficial, 2013

CECHIN, A. D. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. v. 30, n. 119, p. 438–454, 2010.

CHEN, J. Z. Material flow and circular economy. Systems **Research and Behavioral Science**, v. 26, n. 2, p. 269-278, 2009.

CHHIBBER, A.; COMMANDER, S. J.; EVANS, A. M.; FUHR, H. L.; KANE, C. T.; LEECHOR, C.; LEVY, B. D.; PRADHAN, S.; WEDER, B. S. Relatório de Desenvolvimento Mundial. World development report 1997: the state in a changing world, 1997

CHINA’S POLITICAL SYSTEM. China Internet Information Center. Disponível em: <http://www.china.org.cn/english/MATERIAL/28847.htm>. Acesso em: janeiro 2018

COMISSÃO EUROPEIA. Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular. **Comunicação Da Comissão Ao Parlamento Europeu, Ao Conselho, Ao Comité Económico E Social Europeu E Ao Comité Das Regiões**, v. COM(2015), p. 24, 2015.

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe, 2014.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; DA SILVA, S. L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto-CBGDP**. 2011.

DAVIS, G. G.; HALL, J. A. Circular Economy Legislation --- The International Experience. 2006.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS. European Commission Circular Economy Package UK response to European Commission consultation of member states on the circular economy, 2015.

DESA, U. N. World population prospects: The 2015 revision, key findings and advance tables, 2015.

DIÁRIO DA REPÚBLICA. **Resolução do Conselho de Ministros nº 190-A/2017**, 2017.

DORANOVA A.; GIGLI, M. Circular Economy Policy Guidance. Deliverable 4.3 greenXpo project. Workpackage 4. Brussels, 2014.

DORANOVA, A. et al. Policies and Practices for Eco-Innovation Up-take and Circular Economy Transition Policies and Practices for Eco-Innovation Up-take and Circular Economy Transition EIO bi-annual report. **Eco-Innovation Observatory bi-annual report**, 2016.

DUTCH MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT & MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS. A circular economy in the Netherlands by 2050. p. 1–72, 2016.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Growth within: a circular economy vision for a competitive europe. **Ellen MacArthur Foundation**, p. 100, 2015a.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Rumor à economia circular: O racional de negócio para acelerar a transição. **Fundação Ellen MacArthur**, 2015b.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the Circular Economy: Opportunities for the consumer goods sector. **Ellen MacArthur Foundation**, p. 1–112, 2013.

ERKMAN, S. Industrial ecology: An historical view. **Journal for Cleaner Produce**, v. 5, n. 1–2, p. 1–10, 1997.

ESPOSITO, M.; TSE, T.; SOUFANI, K. Introducing a Circular Economy : New Thinking with New Managerial and Policy Implications. **California Management Review**, v. 60(3), p. 5–19, 2018.

EUROPEAN COMMISSION. Circular Economy: Implementation of the Circular Economy Action Plan. Disponível em: http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm. Acesso em janeiro de 2018.

FELDMAN, I. et al. The Circular Economy : Regulatory and Commercial Law Implications. **Environmental Law Institute**, 2016.

FISHBEIN, B. K. Germany, Garbage and the Green Dot: Challenging a Throwaway Society. **DIANE Publishing**, 1996.

FONTELLES, M. J. et al. Metodologia Da Pesquisa Científica: Diretrizes Para a Elaboração De Um Protocolo De Pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 2, p. 1–8, 2009.

FREY, K. Políticas Públicas: um Debate Conceitual e Reflexões referentes à Prática da Análise de Políticas Públicas no Brasil. **Planejamento e políticas públicas**, v. 21, 1997.

FROSCH, R. A.; GALLOPOULOS, N. E. Strategies for Manufacturing 1. v. 189, n. 3, p. 1–7, 1989.

GENERALITAT DE CATALUNYA. IMPULS A L'ECONOMIA VERDA I A L'ECONOMIA CIRCULAR COMPETITIVITAT – EFICIÈNCIA – INNOVACIÓDiari Oficial de la Generalitat de Catalunya. [s.l: s.n.].

GENG, Y. et al. Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. **Waste Management**, v. 29, n. 2, p. 996–1002, 2009.

GENG, Y.; DOBERSTEIN, B. Developing the circular economy in China : Challenges and opportunities for achieving “ leapfrog development ”. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, n. November 2014, p. 231–238, 2008.

GEORGE, D. A. R. et al. A circular economy model of economic growth. **Environmental Modelling and Software**, v. 73, p. 60–63, 2015.

GIANNETTI, Biagio F.; ALMEIDA, C. M. V. B. Ecologia industrial. Conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

GOBIERNO DE ESPAÑA. PACTO POR UNA ECONOMÍA CIRCULAR: EL COMPROMISO DE LOS AGENTES ECONÓMICOS Y SOCIALES 2018-2020. 2017.

GOUVERNEMENT DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE. Programme régional en économie circulaire. 2016.

GOVERNMENT OF ONTARIO. Resource Recovery and Circular Economy Act, 2016.

GUTBERLET, J. et al. Waste Picker Organizations and Their Contribution to the Circular Economy : Two Case Studies from a Global South Perspective. **Resources**, 2017.

HOUSE OF COMMONS ENVIRONMENTAL AUDIT COMMITTEE. Growing a circular economy: Ending the throwaway society. n. July, p. 43, 2014.

HOWLETT, M.; RAMESH, M.; PERL, A. Política Pública: seus ciclos e subsistemas-uma análise de políticas públicas a partir das relações **Estado e Sociedade**. 2013

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo demográfico 1991: resultados do universo relativos as características da população e dos domicílios, 1991.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo demográfico 2010: resultados do universo relativos as características da população e dos domicílios, 2010

ITH, H. W. Introducing a Circular Economy : p. 5–19, 2018.

JUNTA DE EXTREMADURA. EXTREMADURA 2030 - Estrategia de economía verde y circular. 2017.

KNOBLOCH, P. D. T. Educational Spaces of Cultural Capitalism : The Concept of Consumer Culture as a New Framework for Contemporary Educational Research Educational Spaces of Cultural Capitalism : The Concept of Consumer Culture as a New Framework for Contemporary Educationa. **European Education**, v. 48, n. 2, p. 104–119, 2018.

KRALJ, D.; TRAMŠEK, M.; HOMŠAK, M. A Circular Economy – An Attractive Challenge. **WSEAS Transactions on Business and Economics**, v. 14, 2017.

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 115, p. 36–51, 2016.

LINDER, M.; WILLIANDER, M. Circular Business Model Innovation: Inherent Uncertainties. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 2, p. 182–196, 2017.

LOVINS, A. et al. A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy. Ellen MacArthur Foundation Publishing, v. 172, 2014.

MANKIW, N. Gregory Introdução à economia. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MILANO, C. et al. Reverse logistics: studies and complementation. **Fifth International Symposium on Energy from Biomass and Waste**, n. November, 2014.

MILANO, C. B. et al. Shared responsibility and reverse logistics: Study of a sectorial agreement in Brazil. Wastes: Solutions, Treatments and Opportunities - **Selected Papers from the 3rd Edition of the International Conference on Wastes: Solutions, Treatments and Opportunities, 2015**, n. January 2016, p. 159–163, 2015.

MILIOS, L. Advancing to a Circular Economy : three essential ingredients for a comprehensive policy mix. **Sustainability Science**, v. 13, n. 3, p. 861–878, 2018.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE. Towards a Model of Circular Economy for Italy. 2017.

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. 2010 Establishing a sound material-cycle society. Tokyo, 2009.

MOUREAU, V. et al. Coming Full Circle Why Social and Institutional Dimensions Matter for the. *Journal of Industrial Ecology*, v. 21, n. 3, p. 497–506, 2017.

PAIXÃO, J. F. DA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais. **Relatório de Pesquisa**, p. 74, 2012.

POMPONI, F.; MONCASTER, A. Circular economy for the built environment: A research framework. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 710–718, 2016.

RAFFERTY, S. O. Moving Towards the Circular Economy in Ireland. n. 144, 2017.

REICHEL, A.; DE SCHOENMAKERE, M.; GILLABEL, J. Circular economy in Europe Developing the knowledge base. 2016.

RIZOS, V. et al. Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers. **Sustainability**, 2016.

ROSSETTI, José Paschoal. Introdução à Economia. São Paulo: Atlas, 2000.

RUA, M. DAS G. Análise de Políticas Públicas: Conceitos Básicos. **Programa de Apoio a la Gerencia Social en Brasil**. Banco Interamericano de Desarrollo: INDES, p. 1–19, 1997.

RUTKOWSKI, J. E. Recycling in Brasil : Paper and Plastic Supply Chain . p. 1–15, 2017.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI M C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007.

SERI. Overconsumption? Our use of the world's natural resources. Sustainable Europe Research Institute, p. 1–36, 2009.

SITRA. Leading the cycle - Finnish road map to a circular economy 2016-2015. 2016.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Political Science**, v. 8, n. 2003, p. 20–45, 2006.

STATE OF GREEN. Circular economy: Denmark as a circular economy solution hub, 2017..

SU, B. et al. A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, v. 42, p. 215–227, 2013.

SUDENTAIVAL, H. Introduction to Circular Economy: A toolkit for practitioners and a case study. 2016.

THE BRITISH STANDARDS PUBLICATION. BS 8001:2017 Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide. 2017.

THE MINISTRY OF INFRASTRUCTURE AND THE ENVIRONMENT AND THE MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS. A circular economy in the Netherlands by 2050. p. 1–72, 2016.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. Ranking IDH Global 2014. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html>. Acesso em janeiro de 2018

VLAANDEREN CIRCULAIR. Circular Flanders - Together towards a circular economy, 2017.

WINANS, K.; KENDALL, A.; DENG, H. The history and current applications of the circular economy concept. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 68, n. October 2015, p. 825–833, 2017.

WU, H. Q. et al. Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-based analysis for the period of 11th five-year-plan. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 83, p. 163–175, 2014.

YONG, R. The circular economy in China. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 9, n. 2, p. 121–129, 2007.

YUAN, Z. et al. The Circular Economy: A New Development Strategy in China. **Journal of Industrial Ecology**, v. 10, n. 1,2, p. 4–8, 2006.

ZAAK, D. G. Briefing : Governments as drivers for a circular economy. v. 169, p. 3–4, 2016.

ZHU, Q.; GENG, Y.; LAI, K. HUNG. Circular economy practices among Chinese manufacturers varying in environmental-oriented supply chain cooperation and the performance implications. *Journal of Environmental Management*, v. 91, n. 6, p. 1324–1331, 2010.