UNIVERSIDADE POSITIVO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL
JULIANO KHUN

A RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA ENTRE OS FATORES DO MACROAMBIENTE, ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE

CURITIBA
2023

JULIANO KHUN

A RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA ENTRE OS FATORES DO MACROAMBIENTE, ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Gestão Ambiental, no Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Positivo.
Orientador: Prof. Dr. Mario Sergio Michaliszyn

Linha de pesquisa: Planejamento, Conservação e Desenvolvimento Socioambiental
Projeto associado: Planejamento e implantação de propostas de gerenciamento ambiental

CURITIBA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central - Universidade Positivo - Curitiba - PR

K45 Khun, Juliano.
A relação de influência entre os fatores do macroambiente, economia circular e sustentabilidade / Juliano Khun. — Curitiba: Universidade Positivo, 2023.
117 f. ; il.

Tese (doutorado) – Universidade Positivo, Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, 2023.
Orientador: Prof. Dr. Mario Sergio Michaliszyn.

1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. indicadores. 4. Modelo econômico sustentável. 5. Estratégias e gestão sustentáveis. I. Michaliszyn, Mario Sergio. II. Título.

CDU 504.064.4

Nota:

Esta tese foi desenvolvida, sob a orientação da Profa. Dra. Sieglinde Kindl da Cunha, no período de 30/04/2019 a 16/07/2020 e, em razão de seu desligamento do quadro institucional da Universidade Positivo, assumiu como orientador, a partir do dia 17/07/2020, o Prof. Mario Sergio Michaliszyn.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Positivo.

RESUMO

A busca por sustentabilidade envolve vários atores públicos e privados da sociedade, chegando a objetivos em comum, como os objetivos de desenvolvimento sustentável - ODS, os quais são almejados por várias nações. Neste contexto de busca por sustentabilidade surge a economia circular, vista como um modelo de desenvolvimento sustentável que propõe uma nova relação entre economia, sociedade e natureza. Este estudo tem como objetivo geral, compreender a relação de influência entre sustentabilidade, economia circular e o macroambiente e identificar elementos que contribuam para a adoção do modelo circular. Para isso, foi construído e analisada uma amostra de artigos, utilizando a triangulação entre técnicas de bibliometria, análise de conteúdo e revisão sistemática, visando levantar e discutir aspectos dessa relação, com destaque no quantitativo de pesquisas realizadas nos últimos 20 anos, as metodologias empregadas, os níveis, indicadores e princípios da EC abordados, os fatores do macroambiente trabalhados e as possíveis lacunas de pesquisas ainda não exploradas. Os resultados encontrados revelam que os fatores do macroambiente: econômico, social, ambiental e institucional, juntamente com os elementos que os compõem influenciam no modelo circular. Assim, os achados contribuem para o entendimento aprofundado da relação entre sustentabilidade, economia circular e o macroambiente.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, indicadores, modelo econômico sustentável, estratégias e gestão sustentáveis

ABSTRACT

The quest for sustainability involves various public and private actors in society, reaching common goals, such as the sustainable development goals - SDGs, which are pursued by several nations. In this context of search for sustainability, the circular economy emerges, seen as a model of sustainable development that proposes a new relationship between economy, society and nature. Within this theme, this study has the general objective of understanding the relationship of influence between sustainability, circular economy and the macroenvironment and identifying elements that contribute to the adoption of the circular model. For this, a sample of articles was constructed and analyzed, using a triangulation between bibliometric techniques, content analysis and systematic review, aiming to raise and discuss aspects of this relationship, with emphasis on the amount of research carried out in the last 20 years, the methodologies employed, the CE levels, indicators and principles addressed, the macroenvironment factors worked on and possible research gaps not yet explored. The results found reveal that the macroenvironment factors: economic, social, environmental and institutional, together with the elements that compose them, influence the circular model. Thus, the findings contribute to an in-depth understanding of the relationship between sustainability, circular economy and the macroenvironment.

Keywords: sustainable development, indicators, sustainable economic model, strategies and sustainable management

Dedico este trabalho a minha família. Ao meu pai que me ensinou valores que carregarei até o fim da minha vida. A minha mãe que sempre me apoia. A minha irmã pelos bons conselhos nos momentos difíceis. A minha filha por emitir tanto amor. E por último, sendo o mais importante, a Deus pai que sempre me corrige, apoia e fortalece.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Professor Mário pela sua dedicação e cuidado durante o projeto. Seus conhecimentos e apoio fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho. Por último, mas não menos importante, aos professores do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, dos quais levarei o bom exemplo de professores e de pessoas

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Convergência de Conceitos do Modelo Circular 29

FIGURA 2- Os Princípios do Modelo Circular (KIRCHHERR *et al*., 2017; FOSTER, 2020) 32

FIGURA 3 - Os níveis da Teoria de Transição Sociotécnica (Geels, 2002)..... 40

FIGURA 4 - Relações Propostas para o Modelo Circular..... 41

FIGURA 5 - Passos metodológicos..... 49

FIGURA 6 - Barreiras e Facilitadores do Modelo Circular..... 80

FIGURA 7 - Ambientes para o Modelo Circular..... 101

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Elementos da Análise de Conteúdo..... 56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Economia Circular e Sustentabilidade..... 35

TABELA 2 - Critérios e Filtros da Primeira Etapa.....54

TABELA 3 – Pré-resultado da Bibliometria.....60

TABELA 4 - Origem dos estudos.....61

TABELA 5 - Base de Dados da Bibliometria.....62

TABELA 6 – Amostra final 63

TABELA 7 - Características das principais publicações 63

TABELA 8 – Níveis Trabalhados no Modelo Circular.....65

TABELA 9 - Foco dos estudos de economia circular.....70

TABELA 10 - Princípios da economia circular.....72

TABELA 11 – Elementos da Análise.....76

TABELA 12 – Compilado dos elementos de influenciadores 93

TABELA 13 - Elementos do macroambiente e possíveis indicadores.....97

TABELA 14 - Elementos da sustentabilidade e possíveis indicadores de desempenho da EC.....99

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Estudos sobre o Modelo Circular..... 26

GRÁFICO 2 - Princípios Trabalhados no Modelo Circular..... 74

GRÁFICO 3 - Relevância dos fatores do macroambiente. 79

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ODS - Objetivos de desenvolvimento sustentável

EC - Economia circular

DEH – Desenvolvimento em escala humana

ONU – Organizações das Nações Unidas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 5
1.1. JUSTIFICATIVA.....7
1.2. OBJETIVO GERAL.....9

2. REVISÃO DA LITERATURA.....10
2.1. SUSTENTABILIDADE.....10
2.1.1. Sociedade e meio ambiente.....10
2.1.2. Sustentabilidade: conceitos e interesses.....11
2.1.3. Desenvolvimentos sustentáveis.....17
2.2. ECOMIA CIRCULAR.....22
2.2.1. A origem do modelo circular.....22
2.2.2. Conceitos do Modelo Circular.....25
2.2.3. Funcionamento do Modelo Circular.....31
2.3. FATORES DO MACROAMBIENTE.....37
2.4. A RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA ENTRE A MACROAMBIENTE, ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE.....42
2.5. A RELEVÂNCIA DOS INDICADORES PARA A EC.....45
2.5.1. Características dos indicadores para o modelo circular.....47

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....49
3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....49
3.1.1. Estudos bibliográficos, revisões sistemáticas e análise de conteúdo.....50
3.1.2. Universo e Amostra.....52
3.1.3. Procedimentos de Coleta de Dados.....52
3.2 ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS.....55

4. RESULTADOS.....59
4.1. QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA.....59
4.2. QUANTO AOS NÍVEIS DA ECONOMIA CIRCULAR.....65
4.3. QUANTO AOS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR.....71
4.4. QUANTO À RELAÇÃO ENTRE O MACROAMBIENTE E ECONOMIA CIRCULAR.....75
4.4.1. A influência dos fatores macroambientais sobre o modelo circular.....81

4.4.2. Os principais agentes de mudança em prol do modelo circular.....95
4.5. QUANTO AO USO DE INDICADORES NO MODELO CIRCULAR.....97

5. CONCLUSÕES..... 102
5.1. CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E GERÊNCIAIS.....104
5.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....106
5.3. SUGESTÃO DE PESQUISAS FUTURAS.....106

REFERÊNCIAS.....**108**

PRÓLOGO

Sou o Juliano Khun, pesquisador e professor e tenho como formação o curso de graduação em administração e o mestrado em marketing. Ministro aulas dentro da área de administração há mais de 10 anos. Resolvi fazer o mestrado em marketing pela UFPR em 2014, a fim de aprofundar-me na área de negócios, porém, sempre me identifiquei com temas como, sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, novos modelos de negócios e cidades sustentáveis. Assim, resolvi fazer um doutorado que trabalhasse de alguma forma esses assuntos, logo encontrei no doutorado de gestão ambiental essa possibilidade. Hoje, pesquiso e trabalho a economia circular que reúne os temas de negócios, políticas públicas e sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

O tema desta pesquisa envolve a relação de influência entre o macroambiente, economia circular (EC) e sustentabilidade. Para que se alcance a sustentabilidade é necessário mudar o modelo de desenvolvimento atual para um modelo que seja sustentável, o que demanda um entendimento sobre os diversos agentes e variáveis do macroambiente (GHISELLINI *et al*., 2016; POMPONI; MONCASTER, 2017; MURRAY *et al.,* 2017; TURA *et al*., 201; GRDIC; NIZIC; RUDAN 2020; GHAFFAR *et al.,* 2020). Logo, está pesquisa busca entender como e quais elementos do macroambiente interferem no modelo circular e esse nos resultados sustentáveis.

Por desenvolvimento sustentável entende-se a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987). Esse tipo de desenvolvimento depende de equilíbrio e harmonia entre os interesses difusos da sociedade, economia e natureza (BROWN *et al.*, 1987; GINSON, 2006; HOLDEN *et al*., 2014).

O modelo de desenvolvimento atual, modelo linear, é dependente do crescimento econômico, seja para gerar ganhos financeiros ou para satisfazer as necessidades da sociedade (MEADOWS *et al.*, 1978; HOLDEN *et al.,* 2014). Nessa lógica, os interesses financeiros e sociais prevalecem sobre os objetivos da sustentabilidade, assim, os recursos naturais empregados nas atividades de exploração, produção e consumo são utilizados e descartados sem a preocupação ambiental, provocando desequilíbrio e degradação no meio natural (MEADOWS *et al.*, 1978). A lógica de funcionamento do modelo linear não favorece o desenvolvimento com sustentabilidade, por apresentar interesses divergentes com a sustentabilidade. (LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; MURRAY *et al.,* 2017).

O modelo econômico linear é fruto do modo como a sociedade entende e se relaciona com o meio ambiente. Nesse caso, o meio natural é visto apenas como um ativo ambiental a ser explorado, não há nessa relação outros valores a não ser meramente econômicos (BECKER; DUTRA; BUSS, 2006). Dessa forma, as atividades, variáveis e características da sociedade (leis, cultura, interesses, lógica de mercado, tecnologia, informação, educação, governo, consumidores, etc.), aqui representadas e agrupadas em fatores do macroambiente: econômico, ambiental, social e institucional, são criadas e reforçadas com base no tipo de relação que há

entre homem e o meio natural (GEELS, 2002). Assim, é possível perceber que os fatores do macroambiente interferem no modelo econômico e esse por sua vez reforça o estado imutável da situação (GEELS, 2002; POMPONI; MONCASTER, 2017; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Logo, para se alcançar o desenvolvimento sustentável é necessário pensar em um modelo econômico que traga uma mudança de paradigma, alterando a forma como a sociedade vê e se relaciona com o meio natural, refletindo em uma sociedade com ações e características mais sustentáveis no que se refere, principalmente exploração, produção e consumo dos recursos naturais (LEITÃO, 2015).

A economia circular se apresenta como um modelo econômico alternativo à lógica linear e tem atraído a atenção de muitos pesquisadores e autoridades nos últimos anos (ARANDA-USON et al., 2019; TURA *et al.,* 2019; DONNER; GOHIER; DE VRIES, 2020). O modelo circular possibilita o desenvolvimento sustentável e oferece o descasamento entre o crescimento econômico e a degradação ambiental (PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; GHISELLINI *et al*., 2016; LEITÃO, 2015; GRDIC; NIZIC; RUDAN 2020). Apresentada como um novo paradigma econômico, a economia circular pode ser entendida como um modelo econômico fechado, que visa dissociar o aumento das atividades econômicas do impacto ambiental, para isso emprega diversas estratégias, ações e princípios que podem trazer resultados em sustentabilidade (GHISELLINI *et al*., 2016; KALMYKOVA *et al*., 2018; KIRCHHERR *et al*., 2017; LEITÃO, 2015). A economia circular pode ser empregada no interior e entre organizações e também envolver cidades, regiões ou países (GHISELLINI *et al*., 2016), a fim de trazer soluções para os problemas locais, regionais e globais de sustentabilidade (BRUNDTLAND, 1987; KIRCHHERR *et al*., 2017; FOSTER, 2020).

Porém, conforme visto acima, para que o desenvolvimento seja efetivamente sustentável é necessária uma mudança de paradigma, envolvendo a forma como a sociedade se relaciona e interage com o meio natural. Para isso é necessário identificar e compreender os pontos de resistência à mudança e como eles afetam o modelo circular (GEELS, 2002; LEITÃO, 2015; POMPONI; MONCASTER, 2017; TURA et al., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020). Nesse contexto de mudança, é sabido que os fatores do macroambiente irão influenciar no modelo circular, logo identificar como se dá essa relação de influência é relevante para a adoção do modelo.

Assim, para que seja possível adotar o modelo circular é necessário entender como os fatores do macroambiente, isto é, as condições e peculiaridades locais da sociedade interferem na economia circular (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; POMPONI; MONCASTER, 2017; TURA et al., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020). Dessa forma é necessário analisar o que e como a relação já foi estudada ao longo dos anos, a fim de se ter um entendimento aprofundado sobre macroambiente, EC e sustentabilidade em conjunto, possibilitando identificar os pontos de resistência a mudança de modelo. Para se alcançar o objetivo deste estudo, adota-se a triangulação entre técnicas de bibliometria, análise de conteúdo e revisão sistemática.

Primeiro, os resultados da pesquisa revelarão o que foi e está sendo estudado nos últimos anos no que se refere a relação proposta, além das lacunas identificas. Segundo, conforme abordado nesse tópico, as variáveis do macroambiente podem oferecer resistência a mudança de modelo econômico, assim torna-se importante entender melhor essa relação (GEELS, 2002; LEITÃO, 2015; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Terceiro, os resultados somam-se aos poucos estudos sobre o tema que adotam um foco sistêmico, contribuindo para ampliar o conhecimento (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al.*, 2018; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020). E por último, com a identificação das variáveis do macroambiente que interferem no modelo circular, poderia contribuir para a confecção de indicadores envolvendo a relação proposta, o que auxiliaria na elaboração de estratégias de implantação e gestão do modelo circular (MEADOWS, 1998; VAN BERKEL *et al.*, 2009; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

1.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com autores, os problemas de sustentabilidade acontecem em nível local, regional e global (BRUNDTLAND, 1987; GEISSDOERFER *et al.*, 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Há também as variáveis e características do macroambiente que podem contribuir ou não para a resolução desses problemas, impedindo ou estimulando mudanças, como a mudança no modelo econômico (TURA *et al.*, 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

A economia circular como um modelo de desenvolvimento sustentável, traz mudanças de paradigmas e possui ações que podem contribuir para a solução de problemas em sustentabilidade (BRUNDTLAND, 1987; MURRAY *et al.*, 2017). Porém, há a necessidade de se entender mais sobre a relação proposta, macroambiente e sustentabilidade. Para isso, o levantamento bibliográfico aponta o que e como a relação já foi estudada,

Com uma discussão sistemática sobre os resultados obtidos é possível contribuir para um melhor entendimento sobre quais e como as variáveis do macroambiente influenciam no modelo circular, o que favorece a identificação de pontos de resistência ou de apoio ao modelo circular (GEELS, 2002; GEISSDOERFER *et al.*, 2017; POMPONI; MONCASTER, 2017; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Com o mapeamento das variáveis do macroambiente, que influenciam no modelo circular, poderia favorecer estudos futuros para a criação de indicadores de mensuração do grau de resistência ou apoio que o macroambiente de uma cidade, região ou país oferece ao modelo (MEADOWS, 1998; VAN BERKEL *et al.*, 2009; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

O estudo da economia circular de uma forma mais sistêmica, envolvendo todos os seus níveis, se faz necessário, uma vez que há responsabilidades e ações de múltiplos agentes e existem poucos estudos que trabalham dessa forma (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al*., 2018; TURA *et al*., 2019; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020).

Por último, há a necessidade de estudos que contribuam de alguma forma na resolução dos problemas de sustentabilidade (BRUNDTLAND, 1987). Sabendo que o Estado é um ente indutor de mudanças, os resultados desta pesquisa poderiam contribuir na orientação de políticas públicas no sentindo de criar estímulos para uma mudança socioeconômica, visando a perspectiva sustentável (TAN; GUO 2019).

Desse modo, de forma simplificada, é relevante entender como se dá a relação de influência entre macroambiente, modelo circular e sustentabilidade, uma vez que uma mudança profunda de cenário, capaz de trazer resultados sustentáveis, depende do entendimento dessa relação (BRUNDTLAND, 1987; GHISELLINI *et al*., 2016; LEITÃO, 2015; DONNER; GOHIER; DE VRIES, 2020)

1.2 OBJETIVO GERAL

Compreender a relação de influência entre o macroambiente, economia circular e sustentabilidade e identificar elementos que contribuam para a adoção do modelo circular.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SUSTENTABILIDADE

2.1.1 Sociedade e meio ambiente

Para se falar de sustentabilidade é preciso, primeiro, entender a relação entre sociedade e meio ambiente ao longo da história, abordando conceitos, temas e mitos. A forma como a sociedade se “enxerga” e “enxerga” o meio natural é fundamental para a sustentabilidade (CORIOLANO; SAMPAIO, 2012).

A espécie humana, quando dotada de consciência crítica é a única capaz de alterar de forma substancial o meio onde vive. O grau de alteração do meio natural provocado pelo homem variou ao longo da história, e muito disso está associado aos valores culturais, níveis tecnológicos e modelo econômicos (MICHALISZYN, 2014).

Por cultura entende-se o conjunto de valores, rituais, práticas e conhecimentos adquiridos de forma continuada por uma sociedade e seus indivíduos ao longo do tempo (MICHALISZYN, 2014). Assim, a cultura é a identidade de uma sociedade e de seus indivíduos e varia muito de uma região para outra e ao longo da própria história dessa sociedade, ela irá induzir ou até conduzir a forma de viver dos indivíduos, no que se refere ao trabalho, alimentação, relacionamento, consumo, desenvolvimento intelectual, vestimenta, lazer, legislação e várias outras áreas, inclusive na forma de se relacionar com o meio natural (MICHALISZYN, 2013).

Logo, a cultura de uma sociedade interfere na forma como ela se relaciona com o meio natural. Muito se pensa sobre a suposta boa relação que as sociedades possuíam com o meio natural antes da revolução industrial, porém, há relatos de extinção de espécies por caça predatória já há 12 mil anos atrás, conforme aponta os autores Foladori e Taks (2004). Cabe destacar que nessa época não existiam os elementos que compõem a sociedade moderna de hoje, como sistema econômico, produção em massa e consumo.

Assim, pode-se inferir que a degradação ambiental provocada pelo ser humano primitivo já acontecia mesmo antes da criação das cidades. O que se deve analisar é o tamanho da degradação ambiental que os povos antigos provocavam, considerando o tamanho da população, tecnologias, práticas, conhecimentos da época. Outro ponto relevante era o motivo da degradação ambiental ocorrida no passado, essa estava estritamente relacionada a sobrevivência (sem viés econômico).

Após a revolução industrial, a sociedade passa por transformações em sua cultura e forma de viver. Com o advento das máquinas foi possível a produção em escala, com isso gerou maior demanda por recursos naturais, formou-se um mercado de mão de obra assalariada e um mercado consumidor (MANKIW, 2001). A forma de se produzir e consumir mudou, agora se produz em escala industrial, com viés de lucro, e se consome por necessidade e indução/influência, sendo que muitas vezes essa produção e consumo se dá acima dos níveis da necessidade (GIACOMINI, 2010).

Como exemplos de exploração/produção/comercialização em massa e seus efeitos, pode-se citar a produção agrícola e a produção de carne bovina; o mercado de minérios, veículos com motores à combustão, madeiras, todas são exemplos de atividades que provocam grande degradação do solo, água, ar e fauna, seja por exploração insustentável dos recursos naturais, desmatamento, contaminação por resíduos, lixo ou gases.

Assim, para Foladori e Taks (2004), a diferença entre a sociedade antiga e a atual está na capacidade de degradar o meio natural, uma vez que ambas degradaram e degradam, porém, a sociedade moderna é bem maior em números populacionais, possui tecnologias muito mais eficientes de exploração, produção e comercialização em massa, e é regida por um modelo econômico que estimula a produção e consumo, não necessariamente por necessidade, como era na sociedade primitiva. Dentro dessa lógica atual, a qualidade de vida está associada ao consumo e os meios naturais são apenas “meios” para manter o sistema funcionando, talvez o distanciamento entre homem e meio natural tenha aumentado ainda mais, devido aos valores e costumes que o modelo econômico imprimiu na cultura (FOLADORI; TAKS 2004; GIACOMINI, 2010).

Conforme aponta Giacomini (2010), o consumismo da sociedade moderna é um dos maiores causadores de impacto ambiental, enraizado na cultura, como uma prática coletiva ou individual de consumo exacerbado, é fortalecido pelo sistema econômico, tendo participação de empresas, instituições e até governo. Dentro de uma sociedade de consumo os valores que as pessoas têm são com base no seu poder de consumo, empresas são guiadas pela capacidade de vender e lucrar e o governo pela capacidade de arrecadar, assim, a questão ambienta fica em segundo plano.

O consumismo aumentou a sua força após o término da segunda guerra mundial, onde o protagonismo da economia nos países capitalistas destacou-se. Como forma de manter a economia aquecida e o controle dos fluxos de capitais e recursos ao redor do mundo por esses países capitalistas, ampliou-se a lógica da revolução industrial (produção em massa, mercado de trabalho e de consumo), porém agora de forma global (PASSOS; NOGAMI, 2016).

Assim, economias no mundo inteiro necessitam de crescimento econômico para evitar o caos, como desemprego, falências e diminuição da arrecadação, e essa lógica reforça o consumismo e distancia ainda mais a sociedade de ações mais amigáveis do ponto de vista ambiental (GIACOMINI, 2010).

Porém, desde meados da década de 70, discussões sobre a sustentabilidade e a capacidade do planeta de resistir a exploração e degradação ambiental insustentável ganhou força (MEADOWS *et al.*,1978). Essas discussões trouxeram conceitos de sustentabilidade mais amplos e envolveram novas ações para retardar o colapso ambiental, como a criação agendas de discussão e compromissos, alertas e monitoramento de mudanças climáticas, mudanças de hábitos e novos modelos econômicos (SACHS, 2004; GLAVIČ; LUKMAN, 2007).

Concluindo, pode-se inferir que as mudanças na cultura de uma sociedade demandam tempo e esforço, uma vez que envolve muitos atores e interesses, porém, o poder econômico pós-revolução industrial trouxe profundas alterações e de forma rápida na forma de se viver das sociedades ao redor do mundo (FOLADORI; TAKS 2004; CORIOLANO; SAMPAIO, 2012). Assim, para se ter uma mudança na sociedade a nível global, no sentido de diminuir a degradação ambiental, é necessário repensar a lógica econômica dos mercados, a fim de tentar alinhar interesses conflitantes, como o interesse econômico e o interesse ambiental, caso não haja essa preocupação, a lógica econômica irá continuar a influenciar a forma de se viver no que se refere a produção, consumo, valores e hábitos das pessoas (GINSON, 2006).

2.1.2 Sustentabilidade: conceitos e interesses

Como visto anteriormente, a discussão sobre a sobrevivência do planeta não é recente, na década de 70, Meadows *et al.* (1978) já defendiam mudanças no modelo

econômico e na própria forma de viver da sociedade para que a vida pudesse se desenvolver de forma sustentável ao longo do tempo.

Segundo o dicionário Oxford, a palavra “sustentabilidade” deriva do inglês “*sustain”* e significa “sustentar” ou “manter” alguma coisa ao longo de um tempo. Também transmite a ideia de algo que sobrevive e persiste, espelhando-se na longevidade dos sistemas ecológicos (COSTANZA; PATTEN, 1995; HOLDEN *et al*., 2014). Para a ISO (2008) (International Organization for Standardization), uma organização internacional que trabalha com normas e padronizações, entende a sustentabilidade como a forma que as atividades humanas são conduzidas, a fim de manter o ecossistema da terra em funcionamento.

O termo sustentabilidade surgiu oficialmente na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1987, e foi entendido como uma preocupação em satisfazer as necessidades presentes da sociedade, porém, de uma forma que não prejudique a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as delas.

O termo nasce abordando problemas e desafios da sociedade nas áreas ambientais, sociais e econômicas, essa abordagem conferiu ao termo sustentabilidade a abordagem Triple Bottom Line (TBL), na tradução livre, resultado triplo. Essas três dimensões refletiam os problemas da época, como crescimento acentuado da população, falta de qualidade de vida, degradação ambiental pela exploração demasiada dos recursos naturais, acúmulo de resíduos, falta de crescimento econômico, falta de empregos e renda em países em desenvolvimento (MEADOWS *et al.*,1978). Cabe ressaltar que atualmente existem autores que defendem o acréscimo de mais dimensões ao conceito, como a dimensão cultural e institucional (SACHS, 2004; GLAVIČ; LUKMAN, 2007).

Para alguns autores a sustentabilidade é o resultado quando se consegue conciliar os interesses das suas três dimensões (social, econômica e ambiental) em nível local, regional/global (BRUNDTLAND, 1987; GINSON, 2006; HOLDEN *et al*., 2014). A sustentabilidade em âmbito local envolve interesses, grupos e efeitos locais como, por exemplo, os efeitos de uma empresa sobre determinada localidade (MACÊDO; CÂNDIDO, 2011). Já, quando se pensa em interesses e efeitos que transpassam as barreiras de uma nação ou país, refere-se à sustentabilidade em nível global como, por exemplo, a preocupação com o aquecimento global causado

principalmente pela queima de combustível fóssil em todo mundo (BRUNDTLAND, 1987).

Já para Brown *et al.* (1987) e Arena *et al.* (2009), a palavra sustentabilidade possui diversos significados, uma vez que é utilizada por diversos grupos com interesses e enfoques diferentes, exemplos, para a biologia a sustentabilidade é sinônimo de manutenção da variedade e quantidade dos recursos naturais, para a agricultura a sustentabilidade significa uma grande produção agrícola com baixa degradação ambiental, e para a área energética o uso de energias renováveis.

Cabe destacar, com base nos conceitos de sustentabilidade abordados aqui, que o significado da palavra sustentabilidade traz a ideia de prolongamento da vida ou condições para que ela se mantenha. Porém, com base na Lei da Entropia, nenhum sistema é capaz de se manter de forma infinita, pois à medida que evolui causa degradação de sua energia (WINCKLER; RENK, 2017). Assim, o conceito de sustentabilidade está relacionado com a ideia de mais sobrevida a “algo”, mas de forma não perpetua. Logo quando se fala em sustentabilidade faz mais sentido raciocinar em níveis de sustentabilidade e não a tratar de forma dicotômica, isto é, “sustentável ou não sustentável”.

Assim, a sustentabilidade é algo complexo e deve ser pensada de uma forma sistêmica, considerando os muitos interesses e as relações entre os diversos grupos, que ora influenciam e ora são influenciados de alguma forma (BROWN *et al*., 1987; GINSON, 2006). No entendimento de Van Bellen (2004), a sustentabilidade deve representar a harmonia na satisfação dos interesses da sociedade, economia e natureza, porém essa harmonia raramente acontece, pois os interesses sociais e econômicos tendem a prevalecer sobre o natural. Corroborando, Ginson (2006) aponta a relevância de tentar harmonizar e equilibrar esses interesses divergentes a fim de se ter sustentabilidade.

Quando se fala sobre harmonizar os interesses difusos que envolvem a sustentabilidade é preciso destacar os interesses econômicos e sociais que se sobrepõem em relação aos interesses ambientais. Essa sobreposição é fruto da relação que a sociedade tem com o meio natural, conforme abordado no tópico anterior, após a revolução industrial, o meio natural foi quase que excluído da cultura da sociedade, representado apenas pelo seu valor monetário e a sua capacidade de

fornecer recursos (CORIOLANO; SAMPAIO, 2012; MICHALISZYN, 2014). Logo, não é difícil de perceber a primazia da dimensão econômica sobre as demais.

O grupo econômico visa o ganho financeiro que ocorre com as atividades de produção e comercialização, já o grupo social busca a satisfação de suas necessidades em termos de produtos e serviços (VICTOR 1991; SACHS 2004). Assim, o grupo econômico buscará aumentar suas atividades econômicas na tentativa de aumentar seus ganhos financeiros, o que poderá causar efeitos na dimensão ambiental e até na social (BRUNDTLAND, 1987; MEADOWS *et al.*, 1978).

Para a dimensão ambiental, quanto maior o crescimento econômico maior será a demanda por recursos naturais para as atividades econômicas, logo irá gerar mais degradação ambiental nesse processo (HOLDEN *et al*., 2014; MEADOWS *et al.*, 1978). O crescimento econômico gera emprego e renda que propiciam as pessoas a satisfazerem suas necessidades em termos de produtos e serviços, a custas de mais poluição ambiental, realimentando o ciclo econômico (HOLDEN *et al*., 2014; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

Cabe destacar que, mesmo que se consiga alinhar interesses conflitantes, nenhuma das dimensões da sustentabilidade obterá satisfação completa dos seus interesses, pois essa situação é análoga a uma competição de cabo de guerra, para um ganhar o outro tem que perder, contundo se a sociedade obtiver um ponto de equilíbrio entre o econômico, social e o ambiental, a sociedade como um todo ganha, conforme ensina Ginson (2006). Dentro desse contexto, percebe-se que muitas vezes há o alinhamento entre os interesses econômicos e sociais.

A explicação para as consequências negativas para a sustentabilidade é fruto do funcionamento do modelo de desenvolvimento vigente, qual traz uma lógica linear (MURRAY *et al.*, 2017). Com base nessa lógica, o ciclo inicia-se com a exploração dos recursos naturais e termina no pós-consumo, com o descarte de resíduos ou lixo. Assim, com base no modelo linear, pode-se ter algumas conclusões: primeira, no modelo linear a relação entre homem e natureza utiliza-se de uma visão utilitária, os recursos naturais são apenas recursos e não há outro tipo de valor ou preocupação em exauri-los; segunda, o modelo estimula o consumismo, pois é calcado em crescimento e lucro, e quanto maior o crescimento, maior será a degradação, por uso demasiados dos recursos e poluição; terceira, o modelo por ser linear, tem seu fluxo de recursos fluindo apenas em um sentido, do meio natural para o lixo; e quarta, os

interesses da dimensão econômica se sobressaem em relação aos interesses das dimensões social e ambiental (SACHS, 2004; GIACOMINI, 2010; LEITÃO, 2015; MURRAY *et al.*, 2017).

Assim, dentro do modelo de desenvolvimento linear, torna-se difícil surgir oportunidades para ações e práticas sustentáveis. Como exemplo, se uma empresa quiser tornar-se mais sustentável, será difícil para ela não respeitar a lógica de custo de produção/comercialização e lucro, e adotar uma produção mais sustentável com custo maior e lucro menor, mesmo que consiga, talvez encontre a resistência do mercado consumidor, o qual já possui seus valores contaminados pelo modelo econômico.

Segundo Giacomini (2010), no modelo de desenvolvimento linear o interesse econômico tem a primazia sobre os demais interesses e agentes da sociedade, o que retarda discussões e tratados para uma mudança mais profunda envolvendo os países.

Da Conferência de Estocolmo, em 1972 até a Conferência da ONU – Rio 92, em 1992, pouco se avançou em termos concretos, foi apenas em 1992, no Brasil, que os países reconheceram a gravidade do problema ambiental e assinaram acordos e agendas de cooperação, focando mais nos problemas sociais. Na Conferência das Partes – Protocolo de Kyoto, em 1995, muitos países assinaram acordos e compromissos de diminuírem em porcentagens definidas os gases do efeito estufa. Em seguida, ocorreram a Conferência da ONU Rio+10, em 2002, muito focada em infraestrutura básica (saneamento e energia) e dez anos depois o Brasil sediou mais uma vez a Conferência da ONU Rio+20, agora com uma pauta que envolvia a discussão de novos modelos de produção e consumo. Ressalta-se que há os encontros dos países signatários anualmente para discutir sobre sustentabilidade, chamados de COP, *Conference of the Parties*, (Conferência da Partes, na tradução livre).

Nota-se que somente recentemente, muito embora já houvesse críticas sobre o modelo de desenvolvimento daquela época, começam a existir discussões sobre novos modelos de desenvolvimento para serem implementados em escala global (CORIOLANO; SAMPAIO, 2012). Os acordos e tratados realizados nas conferências da ONU e nas COPs, que acontecem anualmente, foram pontuais e englobaram problemas definidos. Conforme apontam alguns estudos, a dificuldade de se fazer

mudanças profundas está justamente na necessidade de mudanças de paradigmas no que se refere ao modelo de desenvolvimento, valores, comportamentos, legislações, tecnologias, investimentos entre outras, e de envolver diversas sociedades e culturas diferentes (BRUNDTLAND, 1987; ACOSTA, 2012).

Desse modo, têm-se alguns problemas para se resolver quando se pensa em sustentabilidade. Primeiro, a lógica de mercado visa crescimento constante à custa de aumento de produção, diminuição dos custos e aumento de preços, visando o maior lucro, sem a preocupação com outros interesses (MEADOWS *et al.*, 1978). Segundo, dentro do modelo de desenvolvimento linear, não há margem para as empresas serem sustentáveis, pois poderá implicar em aumento dos custos e ainda sofrer rejeição do produto pelo consumidor devido aos valores culturais (TURA *et al*., 2019; RUSSO *et al*., 2019). Terceiro, para os governos o crescimento econômico gera maior arrecadação tributária e mais empregos, assim, desestimula qualquer ação ou mudança no mercado, sob risco de diminuir a arrecadação e empregos (BIANCHINI; ROSSI; PELLEGRINI, 2020; MANKIW, 2001). Quarto, as pessoas precisam de renda, a qual vem basicamente por meio de empregos e/ou de alguma atividade econômica, assim não se tem a capacidade de criticar o modelo econômico, além dos seus valores culturais estarem muitas vezes contaminados pelo consumismo (SACHS, 2004). Por fim, as organizações que estão a parte desses interesses, acabam não tendo muita influência para mudar o cenário atual.

2.1.3 Desenvolvimentos sustentáveis

Como visto até agora, o modelo de desenvolvimento atual, visa o desenvolvimento com base no crescimento econômico, industrialização e consumo de massa, pouco ou quase nada se preocupa com as questões sociais e ambientais, o que dificulta implementação de ações e estratégias mais amplas no que tange a sustentabilidade (CORIOLANO; SAMPAIO, 2012).

É necessária uma mudança sistêmica na formar como se produz, comercializa e consome os produtos e serviços para que seja possível alcançar um desenvolvimento mais amplo, assegurando às gerações futuras um meio natural preservado (BRUNDTLAND, 1987; LEITÃO, 2015). Porém, uma mudança dessa

magnitude envolverá diversas culturas, sociedades, variáveis, agentes e esforços para ser alcançada.

Somente na última década (na Conferência da ONU, Rio+20) começou-se a discutir na esfera global sobre modelos de desenvolvimento mais sustentáveis, onde os interesses não são apenas econômicos. O que se sabe é que há problemas ambientais (como, mudanças climáticas, degradação ambiental por resíduos, exaurimento de recursos, poluição, etc.), sociais (como, fome, doenças, pobreza extrema, violência, baixa educação, falta de moradia, entre outros) e econômicos (baixo crescimento, falta de tecnologia, dificuldade de mão de obra qualificada, custos altos, etc.). Um novo modelo de desenvolvimento vai necessitar pensar nos problemas das três dimensões e retrabalhar a forma de se produzir, comercializar e consumir da sociedade, a fim de trazer mais equilíbrio para se alcançar melhores níveis de sustentabilidade (SOUZA ARMADA, 2017).

Tamanha é o número de variáveis e atores envolvidos no caminho da sustentabilidade, que uma pergunta se torna relevante: por onde iniciará a mudança de paradigma?

Para Geels (2002), para que ocorra a mudança de cenário é necessário primeiro mudar o regime sociotécnico, isto é, legislação, lógica de mercado, infraestrutura, tecnologias, culturas, valores e própria gestão pública. O único, agente capaz de alterar tantas variáveis é o Estado (GEES, 2002; MEADOWS *et al.,*1978). Segundo a Meadows *et al* (1978), embora o grupo econômico possua muita influência no processo de mudança, mas ainda é do Estado o papel de indutor de mudanças, por meio de estímulos (incentivos fiscais e investimentos), por punição e fiscalização (multas e prisões), pela legislação mais favorável a causa ambiental e social ou ainda pela educação e conscientização dos indivíduos. Exemplo de mudanças na legislação em prol da sustentabilidade é o caso da China, Japão e da União Europeia, os quais criaram legislações com princípios sustentáveis que servem de norte para as atividades econômicas e sociais (PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; KORHONEN et al., 2018). No caso da China, o país incorporou na sua constituição alguns princípios da economia circular, e da União europeia, criou legislações mais rígidas para emissão de poluentes, implicando em mudanças para alguns setores da economia, como a indústria automobilística.

Outro fator importante para essa mudança em nível global, é o engajamento de muitos governos, como exemplo, o Protocolo de Kyoto assinado por muitos países comprometidos a reduzir os gases do efeito estufa. Esse engajamento amplo diminui as dificuldades da mudança por meio da cooperação e gera menos impacto aos mercados dos países signatários, tendo em vista o número elevado de países que fazem parte do acordo.

Dessa forma, o desenvolvimento que se atem aos problemas ambientais, sociais e econômicos, promovendo o progresso e melhoria em um sentido amplo, pode ser chamado de desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrido em Brundtland em 1987, e representa a junção do conceito de desenvolvimento com o conceito de sustentabilidade, visando o enfrentamento dos desafios e problemas do mundo atual de forma harmoniosa, preocupando-se em não prejudicar a vida das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987; GINSON, 2006).

Entendem Glavic e Lukman (2007) que o desenvolvimento sustentável é uma grande evolução na forma de se viver e se organizar, onde a sociedade e a economia buscam respeitar os processos e limites naturais, minimizando o impacto ambiental. Para Holden *et al*. (2014) e Van Bellen (2004), o desenvolvimento sustentável é complexo e abrangente, e para outros autores é um tema em constante mutação (HADDEN; SEYBERT, 2016). Alguns estudos defendem relações e parcerias entre as organizações da sociedade civil, cidadãos, agentes do mercado e poder público para que seja possível a implantação do modelo de desenvolvimento sustentável (GINSON, 2006; GLAVIČ; LUKMAN, 2007).

O modelo de desenvolvimento sustentável sofre de algumas críticas. Para alguns autores, o modelo não consegue lidar com a complexidade e amplitude dos problemas da sociedade por envolver diversos agentes e áreas, e não oferece respostas de como alcançar o desenvolvimento em escala global sem o aumento da degradação ambiental (HOLDEN *et al*., 2014; RODRIGUES; RIPPEL, 2015). Outros relatam a incapacidade do modelo de tratar assuntos mais atuais como diminuir o impacto ambiental sem causar problemas de desemprego e renda na sociedade (CECHIN; VEIGA, 2010; HADDEN; SEYBERT, 2016; SOUZA ARMADA, 2017). E por último, há quem indaga como o modelo irá melhorar a qualidade de vida e renda em países mais pobres (economicamente falando) sem aumentar a degradação

ambiental, sendo considerado um grande desafio (MEADOWS *et al.*,1978; HOLDEN *et al*., 2014; DONNER; GOHIER; DE VRIES, 2020).

Se diferenciando dos modelos de desenvolvimento abordados até agora, isto é, do modelo de desenvolvimento econômico e do modelo de desenvolvimento sustentável, tem-se o modelo desenvolvimento em escala humana (DEH). O modelo DEH se atem as diferenças de contexto e cultura para promover as necessidades da sociedade de forma mais sustentável, uma vez que as necessidades humanas são as mesmas, o que muda é a forma como o ser humano as satisfaz, conforme ensina Max-Neef (1993). Como exemplo, os diferentes hábitos alimentares ao redor do mundo para satisfazer a mesma necessidade de se alimentar.

Assim, adotar o mesmo padrão de desenvolvimento para contextos e culturas diferentes é mesmo que adotar uma lente que permite visualizar uma só cor em um mundo extremamente colorido, dessa forma, não há um só modelo de desenvolvimento e sim vários, isto é, os modelos devem se adaptar as realidades locais, entendendo e avaliando como as necessidades humanas devem ser satisfeitas (MAX-NEEF, 1993). O DEH é orientado para a satisfação das necessidades humanas no que se refere: subsistência, proteção, afeto, entendimento, participação, ociosidade, criação, identidade e liberdade, e cada sociedade terá sua forma de satisfazê-las, sob o risco de gerar pobreza, desemprego, violência e endividamento (MAX-NEEF, 1993).

Nesse sentido, o desenvolvimento humano de uma sociedade está muito além de ter bens econômicos, está mais relacionado em satisfazer de uma forma correta e plena suas necessidades, e o papel do Estado nesse contexto não pode ser daquele que impõem o caminho do desenvolvimento por meio de decretos e leis, e sim de um facilitador que auxilia a sociedade a satisfazer suas necessidades (MAX-NEEF, 1993).

Seguindo, há também a Teoria do Decrescimento que faz um contraponto a lógica do modelo desenvolvimento econômico. A ideia básica dessa teoria nasce com as teses de Georgescu Roegen, as quais criam a base para Teoria do Decrescimento já na década de 70 (CECHIN; VEIGA, 2010; SOUZA ARMADA, 2017), porém foi em 2001, com filosofo francês Serge Latouche, que a teoria tornou-se mais conhecida. A Teoria do Decrescimento une as três dimensões para alcançar o desenvolvimento, estabelecendo uma lógica de mercado que difere da atual, pois busca o crescimento econômico qualitativo, isto é, oriundo de mudanças na forma de produzir e consumir,

não busca apenas o aumento da quantidade produzida, segundo Souza Armada (2017).

De outra maneira, a Teoria do Decrescimento busca o desenvolvimento impulsionado pelas inovações tecnológicas de produção que priorizam a eficiência, sustentabilidade, valor agregado e pelos novos hábitos que visam a redução do consumo (CECHIN; VEIGA, 2010; SOUZA ARMADA, 2017). Cabe destacar, mesmo com uma mudança de paradigma defendida pela Teoria do Decrescimento, sempre haverá um certo nível de degradação ambiental, conforme apontam Cechin e Veiga (2010).

Conforme a Teoria do Decrescimento, o modelo atual de desenvolvimento adota uma lógica econômica isolada do meio natural, o que contribui para o crescimento econômico insustentável e irracional do ponto de vista do meio ambiente, essa lógica econômica é chamada de mecanicista (CECHIN; VEIGA, 2010; HOLDEN *et al*., 2014; SOUZA ARMADA, 2017). Uma tentativa de harmonizar os interesses difusos da sustentabilidade só pode ser alcançado com uma mudança profunda nas relações entre a economia, sociedade e natureza (GINSON, 2006; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018).

E por último, há a discussão entorno de outro modelo de desenvolvimento chamado de economia circular. O conceito de economia circular tem um caráter multidisciplinar, misturando ensinamento e ideias de três escolas: economia ecológica, economia industrial ecológica e pela Teoria Geral de Sistemas (SU *et al*., 2013; GHISELLINI *et al*., 2016).

O modelo circular viabiliza o desenvolvimento de uma forma mais sustentável, pois busca diminuir o acoplamento entre crescimento econômico e degradação ambiental, trabalhando com a lógica de sistema (produtivo) fechado, e para isso, emprega várias ações e estratégias para diminuir os impactos ambientais causados pela sociedade no que se refere a exploração, produção e consumo (GHISELLINI *et al*., 2016; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Para Leitão (2015), a economia circular é entendida como uma mudança de paradigma na forma como a sociedade vive, mudando a economia e valores culturais. E segundo Geissdoerfer *et al*. (2017), para ela obter êxito deve envolver os diversos atores da sociedade, como, governo, empresas, consumidores, instituições de ensino e organizações financeiras.

Com a economia circular, o que se propõem é um apanhado de estratégias, ações e conceitos que juntos e envolvendo os principais agentes da sociedade, propicia mudanças no sentido da sustentabilidade. De outra forma, o modelo circular, emprega de forma alinhada conceitos, ações e estratégias já conhecidos, porém com uma abordagem mais holística e sistêmica, na busca por sustentabilidade, o que faz do modelo uma base para outros conceitos (MORAGA *et al*., 2019).

O que se conclui, que uma mudança de trajetória é possível, porém a forma como ela deve ser feita deve respeitar as forças e agentes que atuam no ambiente global, como a força do poder econômico (FOLADORI; TAKS 2004). Há que também frisar o papel do Estado como agente indutor de mudanças, agindo para mudar cultura, legislação, melhorar a educação e fazer investimentos no setor produtivo, todos esses são pontos importantes para uma mudança de paradigma, conforme ensina Meadows *et. al.* (1972). Cabe destacar que, embora, no estudo de Leitão (2015), não deixe claro, o autor também defende o protagonismo das empresas na mudança.

Assim, o novo modelo de desenvolvimento necessita ser sistêmico e servir de base para ações, políticas e estratégias mais sustentáveis no âmbito local/global, buscando desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental, sem deixar de analisar as diferenças entre os países e regiões (LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al.,* 2016; DONNER; GOHIER; DE VRIES, 2020). De outra forma, “um novo modelo de desenvolvimento necessita ser mais sustentável e não ser mais econômico”.

2.2 ECONOMIA CIRCULAR

2.2.1 A origem do modelo circular

Como visto anteriormente, existe uma incompatibilidade entre os níveis de produção/consumo com a disponibilidade de recursos naturais, além do problema da degradação ambiental estar atrelada ao crescimento econômico. Essa situação é causada pelo modelo de desenvolvimento atual que é centrado nos interesses econômicos e no crescimento econômico contínuo, conforme ensinam Meadows *et al.* (1978) e Giacomini (2010). Assim, torna-se difícil a implementação de ações e

estratégias mais sustentáveis, que buscam a satisfação dos demais interesses, ambientais e sociais.

Diante da dificuldade imposta pelo modelo de desenvolvimento linear de se avançar sobre questões que envolvem a sustentabilidade, a sociedade como um todo começa a discutir sobre modelos alternativos de desenvolvimento, porém ciente que um modelo novo terá que resolver, por exemplo, a necessidade de crescimento econômico, os problemas ambientais e os problemas sociais que vão desde a fome até o consumismo, além lidar com as grandes diferenças entre culturas e níveis de renda entre os países.

A economia circular surge como um modelo de desenvolvimento que busca a sustentabilidade, trazendo consigo diversas ações, estratégias e grandes mudanças na forma da sociedade suprir suas necessidades (LEITÃO, 2015). A ideia central da economia circular teve origem por volta de 1970 e sofreu e sofre uma influência multidisciplinar de três escolas: economia ecológica, economia industrial ecológica e a Teoria Geral de Sistemas (SU *et al*., 2013; GHISELLINI *et al*., 2016).

A característica do modelo circular como sistema fechado teve origem na escola de pensamento Economia Ambiental com os princípios do economista ecológico Boulding (1966), o qual via a Terra como um grande sistema fechado, assim, a manutenção da vida ao longo do tempo dependia do uso e controle dos recursos, uma vez que não havia reposição por ser um grande sistema fechado. Logo, dentro do modelo circular, o sistema econômico/produtivo trabalha com a lógica de sistema fechado, a fim de explorar de forma racional o uso dos recursos para que não venham faltar. Os ensinamentos de Georgescu-Roegen (1971) sobre termodinâmica, reforçam a ideia de sistema fechado e para o processo de transformação de matérias e energias, salientando sobre o cuidado com a degradação desses recursos ao longo do tempo. Mais tarde, Pearce e Turner (1989) reforçam a ideia de que o sistema econômico deve ser entendido como um sistema fechado, onde há circulação de recursos.

Com a escola de pensamento da economia industrial ecológica, o modelo circular trabalhou melhor o fluxo de recursos entre as organizações visando a sustentabilidade, originando os ecoparques industriais (PRESTON, 2012); buscou uma produção mais limpa e com desenhos sustentáveis, a fim de maximizar o uso dos produtos e diminuir a degradação ambiental (DEN HOLLANDER *et al*., 2017);

adotou a ecoinovação para soluções inovadoras diante dos problemas de sustentabilidade (PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018); e por último, sendo a base para muito dessas ações acima citadas, tem-se a biomimética, a qual busca a perfeição da natureza nos designs e nas trocas de recursos (DATSCHEFSKI, 2001; LEITÃO, 2015).

E, com base na Teoria Geral de Sistemas, a economia circular reforça a ideia de sistema fechado, sem entradas e saídas de recursos, muito embora, sempre haja perdas, conforme os princípios da termodinâmica. Porém, é a visão sistêmica trazida por essa teoria que é relevante para a economia circular, haja vista a quantidade de atores, recursos e variáveis que existem dentro de um mercado econômico ou sociedade (GHISELLINI *et al*., 2016; POMPONI e MONCASTER, 2017; GEISSDOERFER *et al*., 2017; KORHONEN *et al.,* 2018). Complementando, para Barreiro-Gen e Lozano (2020), é fundamental uma abordagem mais holística e sistêmica na implementação do modelo circular.

E ainda, com base nos estudos de Von Bertalanffy (1968) e de Preston (2012) e pela ótica da Teoria Geral de Sistemas, a economia circular não só sofre influência de sistemas existentes, mas também exerce influência sobre eles. Assim, pode-se inferir que a economia circular de uma forma geral será influenciada e influenciará as variáveis e condições do ambiente ou sistema que ela está inserida.

Seguindo, com a consolidação do conceito de sustentabilidade na Conferência da ONU em 1987 (BRUNDTLAND, 1987), adotou-se as três dimensões da sustentabilidade, discutindo problemas, interesses e objetivos de cada dimensão, esse conceito serviu de norte para a construção e evolução do conceito de economia circular e de suas ações e estratégias. Para Korhonen *et al*. (2018), antes da consolidação do conceito de sustentabilidade não era possível definir com clareza o significado de economia circular, pois ainda estava muito vago seu significado. E foi com base no conceito de sustentabilidade que a economia circular começa se consolidar, em busca da resolução de problemas econômicos, sociais e ambientais, porém, a definição do modelo circular se deu mais tarde (KORHONEN *et al*. 2018).

Assim, a relação entre economia circular e sustentabilidade pode ser entendida como uma relação de causa e efeito, onde o resultado da economia circular é os resultados em termos de sustentabilidade, como aponta Geissdoerfer *et al*., (2017). Exemplo: com a implementação de ações da EC (eficiência na produção, uso de

materiais recicláveis e práticas de produção menos danosas ao meio ambiente) no âmbito de uma empresa, podem impactar nos números da poluição do ar, água e solo, quantidade de resíduo pós-produção, além de outros.

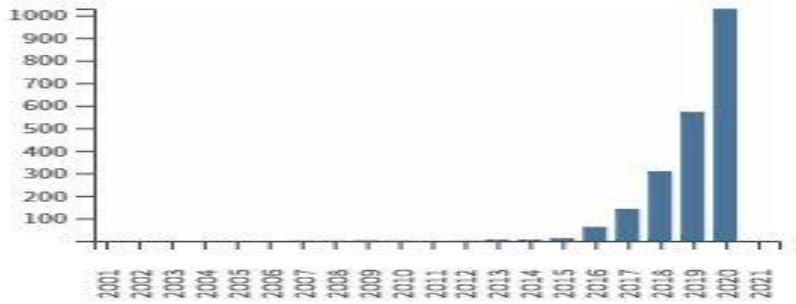
Desse modo, o conceito de economia circular nasce da reunião de ideias vagas, na tentativa de sanar os problemas da sociedade (econômico, social e ambiental) (KORHONEN *et al.,* 2018), assim, absorveu características/lógicas de outras escolas de pensamento (SU *et al*., 2013; GHISELLINI *et al*., 2016), e teve a sua evolução acentuada após a definição do conceito de sustentabilidade, transformando-se em um modelo de desenvolvimento que tem como norte a própria sustentabilidade (PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). De forma resumida, o modelo circular, com base na sua origem, tem como características básicas: sistema fechado, visão sistêmica e objetivo sustentável.

2.2.2 Conceitos do Modelo Circular

Sabendo da origem da economia circular, suas principais características, lógicas e o porquê do seu surgimento, torna-se relevante entender melhor seu conceito.

O modelo circular apesar de reunir conceitos já discutidos pela literatura, o termo ‘economia circular’ é ainda novo e nos últimos anos vem sendo muito explorado (DE FERREIRA *et al*., 2019; ARANDA-USON *et al*., 2019; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020). Conforme uma busca inicial sobre economia circular junto a *Web of Science*, adotando para a pesquisa a palavra “circular economy” no tópico, percebe-se o número de estudos aumentar de forma relevante ao longo dos últimos anos (GRÁFICO 1). A grande parte desses estudos tem origem na Europa ocidental e China, esse resultado pode estar relacionado com as mudanças na legislação em prol da sustentabilidade, como exemplo, na China que adotou em sua constituição alguns princípios da economia circular e na Alemanha e Japão que também alteraram sua legislação ambiental, conforme apontam Ghisellini *et al*. (2016),

Gráfico 1 – Estudos sobre o Modelo Circular



Autor (2021)

Considerando a origem do conceito e a formação multidisciplinar da economia circular, chegou-se a um número grande de definições, como revela o estudo de Ghisellini *et al*. (2016) que apresentaram em seu estudo 114 definições sobre economia circular. Cabe destacar que o conceito de economia circular mais aceito pela literatura é algo recente, embora as características do modelo, como sistema fechado, visão sistêmica e sustentável, já eram discutidas há muito tempo.

Uma das primeiras definições que remete ao modelo circular, embora não mencione o termo economia circular, vem do estudo de Pearce e Turner (1989), onde entendiam o mercado como um sistema fechado com circulação de recursos. Mais tarde, Geng e Doberstein (2008), na implementação do modelo circular na China, ensinaram que o sistema econômico é como um ciclo fechado com fluxo de materiais em movimento o tempo todo, remetendo a lógica do modelo circular. De forma parecida, Yuan *et al*. (2008) também entendiam o modelo circular como um fluxo fechado de materiais, sendo que o uso de matéria prima e energia acontecia em várias etapas. Já, Webster (2015), defendeu que a economia circular, por meio do design, visava prolongar o uso de produtos mantendo a qualidade, mesmo sendo produtos remanufaturados ou tendo a sua matéria prima reciclada.

O que se percebe com base nos conceitos acima, é que a ideia por traz da economia circular se resumia a um sistema fechado com fluxo de materiais em movimento, porém faltava para o conceito expor como se dava o funcionamento do modelo e os seus propósitos. Embora, já existisse uma definição de sustentabilidade e uma discussão incipiente sobre os problemas causados pelo modelo de desenvolvimento adotado na época (e atual), ainda faltava para o modelo abordar

temas e problemas da sustentabilidade, além detalhar como iria trabalhar esses pontos.

Assim, na medida que mais estudos iam surgindo sobre tema, mais conceitos, ações e estratégias eram acrescentados ao modelo circular na busca de alcançar a sustentabilidade, como exemplo: ecodesign, biomimética, produção limpa, logística reversa, do berço para o berço, gestão de resíduos, energia limpa, conscientização, servitização, entre possíveis outras (BRAUNGART; MCDONOUGH, 2002; LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al*., 2016; KIRCHHERR *et al*., 2017; DEN HOLLANDER *et al*., 2017; KALMYKOVA *et al*., 2018; MATSCHEWSKY, 2019).

Para Kirchherr *et al.* (2017), antes de 2012, o conceito de economia circular se confundia com os princípios de reduzir, reutilizar, reciclar, apenas após esse período que o conceito passa a ser mais complexo. Outros autores acrescentaram ao conceito, aspectos de gestão no intuito de prolongar, fechar e estreitar os ciclos de produtos e materiais (BOCKEN *et al*., 2016). E mesmo, já com muitos estudos sobre o tema, em algumas regiões o modelo circular ainda se resumia aos seus princípios de redução, reciclagem e reuso, como explica Ghisellini *et al*., (2016).

Porém, em 2013, surge um conceito mais claro, amplo e aceito pela literatura. A Fundação Ellen MacArthur, traz a ideia de que a economia circular é um modelo restaurador ou regenerativo, eficiente, com práticas de resíduo zero e de menor impacto ambiental e social. Cabe ressaltar que esse conceito traz pela primeira vez a ideia de um conjunto de ações e estratégias em busca de um objetivo definido.

Também, é importante frisar, que mesmo com uma definição mais clara do conceito, o processo de construção conceitual do modelo circular ainda continua incorporando estratégias e ações à medida que surgem mais estudos. Em linha com a ampliação mais recente do conceito de economia circular, está o estudo de Moraga *et al* (2019), o qual defende que o conceito de economia circular funciona como um guarda-chuva para diversas ações e estratégias sustentáveis. Essa conclusão também é sustentada por Donner, Gohier e De Vries (2020), os quais defendem que para se alcançar a sustentabilidade, existe a necessidade de envolver vários atores da sociedade e empregar diversas estratégias e ações. Embora, esse ponto de vista seja criticado por outros autores, como Korhonen *et al.* (2018) e Moraga *et al. (*2019), que afirmam que o conceito de economia circular é tão amplo que se torna confuso e

vago, devido as suas muitas ideias fragmentadas de campos científicos diferente e emergentes.

Como visto até agora, o conceito de economia circular se resume as suas características basilares (sistema fechado, visão sistêmica e objetivos sustentáveis) e a um punhado de ações, estratégias em busca da sustentabilidade. Foi a partir dos estudos de Leitão (2015), Ghisellini *et al*., (2016), Murray *et al.* (2017), Prieto-Sandoval *et al*. (2018), que a economia circular começa a ser entendida como um modelo de desenvolvimento sustentável e que traz consigo mudanças na forma da sociedade suprir suas necessidades.

De acordo com Leitão (2015), a economia circular é uma mudança de paradigma, isto é, representa transformações profundas e sustentáveis na forma de fazer negócios e de consumir. Para Prieto-Sandoval *et al*. (2018) entendem que o modelo circular é uma mudança de paradigma na maneira como a sociedade se relaciona com a natureza, assim, empregam-se várias ações e estratégias a fim de diminuir a degradação ambiental, envolvendo para isso governo, empresas e consumidores em níveis diferentes. Já, para Murray *et al*. (2017), economia circular é um modelo econômico em que a gestão dos recursos e processos são pensados para maximizar o funcionamento da sociedade como um todo, visando o bem-estar. Há também outros que definem a economia circular como um sistema regenerativo em que o uso de recursos e energia, a emissão de resíduos e perdas do sistema são minimizados, para isso se utiliza de design, manutenção, reparo, reutilização, remanufatura, recondicionamento e reciclagem (GEISSDOERFER *et al.*, 2017).

E por último, os conceitos mais recentes de economia circular ainda não demostram uma convergência de ideias. Como o conceito de Foster (p. 02, 2020), que entende o modelo circular como “um processo de produção e consumo que exigem o mínimo de extração de recursos naturais e impacto ambiental, ampliando o uso de materiais e reduzindo o consumo deles e de energia”. Já, o estudo de Moraga *et al* (2019) prefere distinguir as diferenças entre o modelo circular do modelo linear, a que adotar uma definição. No estudo de Tura *et al*. (2019) entendem a economia circular como um sistema que funciona minimizando o uso de energia e a produção de resíduos, para isso trabalha com princípios, ações e estratégias para fechar o ciclo econômico. Ghaffar *et al.* (2020) também entendem a encomia circular como um sistema econômico com novos modelos de negócios que seguem princípios

sustentáveis. E para Barreiro-Gen e Lozano (2020), a economia circular tem como base os princípios da ecologia industrial, e trabalha para manter dentro do sistema econômico, por mais tempo possível, os produtos e recursos, a fim de minimizar os resíduos e perdas.

Diante dos conceitos apresentados, é possível perceber que a economia circular é entendida de diversas formas, porém têm-se dois enfoques e um ponto, onde os conceitos se agrupam.

Conforme ensina, Bocken *et al.* (2016), a economia circular deve aumentar a vida útil do produto, a fim de diminuir o impacto com a produção de um novo produto, para isso deve adotar um fluxo circular de recursos, empregando para isso novos meios de produção, processo e gestão. Dentro desse entendimento, tem-se um dos enfoques, no qual a economia circular é vista como um conjunto de processos, ações, estratégias, práticas e gestão que buscam a sustentabilidade (WEBSTER, 2015; BRAUNGART; MCDONOUGH, 2002; MATSCHEWSKY, 2019; BOCKEN *et al*., 2016; MORAGA *et al.,* 2019; DONNER; GOHIER; De VRIES, 2020; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020). Esta visão traz uma abordagem mais limitada à economia circular, não discutindo, por exemplo, a mudança no modelo de desenvolvimento. Assim, restringe o seu uso ao ambiente das empresas e entre elas.

No segundo enfoque, a economia circular é vista como um sistema, modelo ou uma mudança de paradigma na sociedade, o que torna o conceito e empregabilidade da economia circular mais ampla, podendo ser aplicado ao nível das empresas, mas também no nível global (GHISELLINI *et al*., 2016; KIRCHHERR *et al*., 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Leitão (2015) e Murray *et al*. (2017) defendem de forma clara que a economia circular é mais que um conjunto de ações, estratégias e processos, é uma mudança profunda na relação da sociedade com o meio natural, é um novo modelo de desenvolvimento que busca ser sustentável, para isso se utiliza de diversas ferramentas e formas, na tentativa de desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental.

E, como parte convergente entre todos os conceitos abordados até aqui, estão a lógica de sistema fechado com fluxo de materiais e com objetivos sustentáveis (FIGURA 1). Destaca-se que a visão sistêmica que também é característica do modelo circular, não foi mencionada em todos os conceitos aqui trabalhados, embora a sua

ideia possa estar implícita no conceito, quando esse relata a necessidade do modelo circular de envolver diversos atores e variáveis da sociedade.

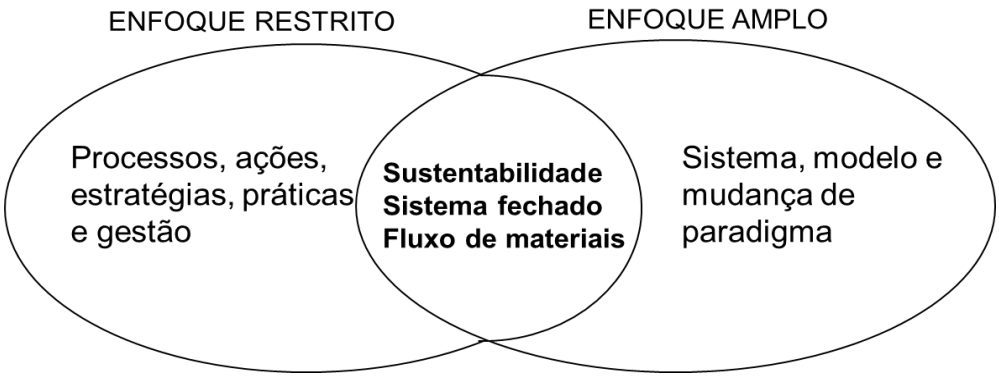


Figura 1 – Convergência de Conceitos do Modelo Circular
Autor (2022)

Embora haja muitos conceitos e enfoques diferentes envolvendo a economia circular, muitos estudos concordam que ela contribui para a sustentabilidade, porém essa contribuição pode variar de acordo com a implementação e funcionamento do modelo circular (GHISELLINI *et al*., 2016; KIRCHHERR *et al*., 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; MORAGA *et al.,* 2019; FOSTER, 2020; GHAFFAR *et al.*, 2020; DONNER; GOHIER; De VRIES, 2020; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020).

Sabendo que há enfoques diferentes para a economia circular, a contribuição pode ser mais restrita, ao nível de empresas, como exemplo, ações e práticas de produção mais eficientes que poluem menos ou adoção de novos designers para produtos, estendendo a vida útil desses. Ações como essas contribuem para a sustentabilidade, porém, com efeitos pontuais e ao nível local (GHISELLINI *et al*., 2016).

Quando se pensa no modelo circular de forma mais abrangente, isto é, como um modelo de desenvolvimento sustentável, criam-se oportunidade para inovações que impactam positivamente a sustentabilidade ao nível local e global, na tentativa de manter o crescimento econômico sem necessariamente aumentar a degradação ambiental. Como exemplos: o surgimento de novos modelos de negócios que alteram padrões de consumo; o emprego de novas tecnologias para exploração, produção e transporte; e o aproveitamento de resíduos como fonte de energia (KALMYKOVA *et al*., 2018). E, também o exemplo da eletrificação de carros e motos no mercado

mundial, embora, não haja estudos que apontem a relação direta e causal entre a adoção do modelo circular e o processo de eletrificação de carros e motos, pode-se inferir que a mudança na legislação europeia para diminuir as emissões de gases nocivos ao meio natural, forçou uma mudança no mercado de automobilistico europeu, no sentido de se adequar a legislação, provocando mudanças até em outros mercados, como o asiático e o Estados Unidos, principais mercados mundiais (GRIN *et al*., 2010; GEORGE *et al*., 2015).

Dessa forma, com base nos conceitos abordados, este estudo entende a economia circular como um modelo de desenvolvimento sustentável que visa desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental e social, para isso, adota a visão sistêmica e trabalha com a lógica de sistema fechado, fazendo o uso de diversas ações, práticas, estratégias e tecnologias para otimizar e racionalizar o fluxo e o uso de recursos e energia em seus processos mercadológicos (exploração, produção e consumo).

Assim, quanto mais fechado o modelo circular trabalha, menos desperdícios/consumo de recursos e energia terá e logo menor pressão ambiental causará, entendendo que o círculo é fechado quando se adota um ciclo de vida mais longo de produtos, busca-se utilizar os resíduos do pós-consumo no processo produtivo, emprega-se inovação em produção, processos e gestão dos negócios e desenvolve a conscientização na sociedade (GHISELLINI *et al*., 2016; MURRAY et al., 2017). Logo, quanto maior a circularidade do modelo maior será o seu impacto positivo na sustentabilidade.

2.2.3 Funcionamento do Modelo Circular

Conforme visto, o enfoque dado ao modelo circular pode ser restrito ou amplo, dessa forma a economia circular trabalhará de acordo com esse enfoque, isso pode alterar a sua forma de atuar no que se refere as suas ações, estratégias, práticas e até mesmo seus objetivos, e logo também, seus resultados em sustentabilidade (KIRCHHERR *et al.* 2017; MORAGA *et al.,* 2019).

É necessário destacar que o modelo circular é regido por princípios que regem todo o seu funcionamento no que tange a produção, distribuição e consumo, conforme ensina Kirchherr *et al*. (2017)(FIGURA 02).

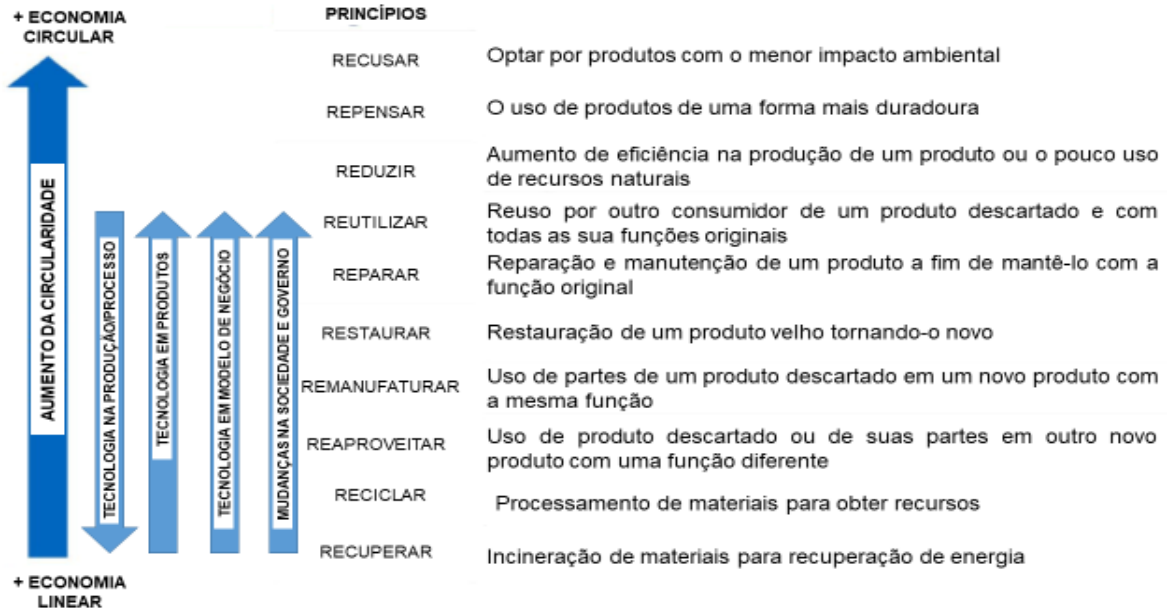


Figura 2 – Os Princípios do Modelo Circular
Adaptado de Kirchherr *et al*., (p.224, 2017) e Foster (p.5, 2020)

Com base na figura acima, têm-se os dez princípios da economia circular: recuperar, reciclar, reaproveitar, remanufaturar, restaurar, reparar, reutilizar, reduzir, repensar e recusar. Por muitas vezes, embora o conceito de economia circular seja complexo e abrangente em muitos pontos, há estudos que abordaram o modelo circular de uma forma que o confundiram com os seus princípios (KIRCHHERR *et al.* 2017), mesmo, em estudos mais recentes que envolvem sua a implantação, conforme revela o estudo de Ghisellini *et al*. (2016).

Kirchherr *et al*. (2017) ensinam que os princípios da economia circular servem para nortear as ações, práticas e estratégias do modelo que ocorrem entre os atores da sociedade, também ressaltam a importância de se trabalhar com todos os princípios do modelo, a fim de alcançar maior sustentabilidade, sabendo que essa é consequência do maior nível de circularidade do modelo.

Segundo Foster (2020), embora, cada princípio seja importante para o modelo, eles se diferenciam no nível de circularidade (sustentabilidade) que trazem para o modelo e nos requisitos que exigem para serem implementados.

Com base na FIGURA 2, é possível perceber que os princípios recuperar, reciclar e reaproveitar fazem o modelo circular trabalhar mais próximo da lógica da economia linear (ou aberta), devido a sua implementação não exigir mudanças profundas, apenas demanda tecnologia para fazer a recuperação, reciclagem e o reaproveitamento, e logo, não se têm demais preocupações como, a forma e os impactos da exploração e produção dos recursos naturais, também não há cuidados com designe do produto, modelo de negócio, fontes de energia, consumo da sociedade, o tipo de matéria-prima, etc.). Assim, por exemplo, o funcionamento do modelo com base apenas nesses três princípios continua aberto ou próximo da lógica linear, pois sua atuação não se traduz em mudanças profundas na tentativa de desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental (FOSTER, 2020).

No outro extremo da escala de princípios, têm-se os princípios circulares de recusar, repensar e reduzir (FIGURA 2). Segundo, Foster (2020), esses princípios estimulam mais a circularidade e são mais complexos para ser implementados, uma vez que demandam por inovações em produtos, modelos de negócios e mudanças na sociedade e governo. A implementação deles busca, por exemplo, aumentar o ciclo de vida dos produtos, diminuir o uso de recursos naturais e energia, eliminar do processo produtivo o uso de matérias-primas e práticas que causam grandes impactos negativos na sustentabilidade, estimula novos modelos de negócios que trabalham com a servitização e compartilhamento de produtos, conscientiza a sociedade e governos para a questão do consumo sustentável (MATSCHEWSKY, 2019; FOSTER, 2020). Dessa forma, caso o modelo circular empregue princípios como recusar, repensar e reduzir em seus processos mercadológicos e relações, exigirá grandes mudanças na sociedade, podendo surtir efeitos relevantes em prol da sustentabilidade, uma vez que todas essas mudanças contribuem para fechar o círculo e desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental (KIRCHHERR *et al*., 2017).

Cabe destacar, conforme ensina Kirchherr *et al.* (2017), que o uso dos princípios circulares, pode variar de acordo com a estratégia e o nível que está sendo implementado o modelo circular. A economia circular pode atuar em três níveis: micro, meso e macro (GHISELLINI *et al*., 2016 e KIRCHHERR *et al.*, 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). No nível micro, tem como referência o ambiente organizacional e busca-se nos processos mercadológicos a sustentabilidade

(GHISELLINI *et al*., 2016; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Quanto ao nível meso, a implementação do modelo se dá nas relações de trocas entre as organizações, gerando ecoparques e a simbiose (PRESTON, 2012). No nível macro, corresponde implementação da economia circular sobre alguma localidade ou região, na tentativa de criar região sustentável (PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; VAN BERKEL *et al.*, 2009).

Para kirchherr *et al*. (2017) e Foster (2020), a circularidade da economia circular varia de acordo com o nível, sendo que no nível micro se tem mais da lógica linear que no nível macro, no qual a circularidade do modelo é maior. Isso pode ser explicado pela capacidade reduzida de utilizar princípios e estratégias no nível micro, de outra forma, no nível micro, onde a atuação do modelo circular se dá apenas no ambiente organizacional, não faz sentindo utilizar princípios que não estão relacionados a esse ambiente, como o princípio de “recusar” e de “repensar”, os quais estão mais relacionados ao consumo das pessoas. Logo, no nível micro, considerando a restrição que o ambiente impõe no uso dos princípios circulares e sabendo que certos princípios refletem pouca circularidade, têm-se no final resultados mais pontuais em sustentabilidade, embora se somados aos resultados de outras organizações pode-se alcançar algo expressivo (FOSTER, 2020).

Porém, quando se fala de economia circular no nível macro, pressupõe-se que os demais níveis da economia circular também foram ou são trabalhados, logo se pode implementar todos os princípios circulares. Uma vez que não existe restrição imposta pelo ambiente, os resultados obtidos no nível macro podem trazer resultados relevantes para sustentabilidade, envolvendo organizações privadas, governo pessoas, o que pode originar em regiões mais sustentáveis, como uma ecocidade (VAN BERKEL *et al.*, 2009; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Assim, pode-se inferir que no nível macro e com utilização plena dos princípios da economia circular, fica mais próximo do fechamento do círculo mercadológico, o que contribui para o desacoplamento da economia com o meio natural.

A ideia de implantação de todos os níveis do modelo circular, principalmente do nível macro, embora seja algo muito complexo, é corroborada por vários autores devido a capacidade do modelo circular, dessa forma, de surtir efeitos positivos relevantes para a sustentabilidade (GEISSDOERFER *et al*., 2017; KIRCHHERR *et al.*, 2017; GHISELLINI *et al*., 2016; BARREIRO-GEN; LOZANO 2020; FOSTER, 2020).

Mas antes, é relevante entender como e o que interfere no modelo circular e o impacto dessa interferência em resultados sustentáveis, sabendo que há relação entre os construtos, macroambiente, economia circular e sustentabilidade (GHISELLINI *et al*., 2016; POMPONI; MONCASTER, 2017; GEISSDOERFER *et al*., 2017; MURRAY *et al.,* 2017; TURA *et al*., 2019; GRDIC; NIZIC; RUDAN 2020; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Com a revisão da literatura apresentada por Pomponi e Moncaster (2017) é possível entender como os estudos de economia circular abordaram as dimensões da sustentabilidade (TABELA 1). Muito embora, não existisse um conceito de economia circular aceito pela literatura, antes de 2013 (MACARTHUR, 2013), o trabalho de Pomponi e Moncaster (2017), considerou como sendo de economia circular, os estudos que abordaram pelo menos algum aspecto do modelo circular, como exemplo o estudo de Boulding (1966), que na época do estudo não existia o conceito de economia circular.

Tabela 1 – Economia Circular e Sustentabilidade

	Econômica	Ambiental	Tecnológica	Social	Institucional
Boulding (1966)	x	x	x	x	
Frosch e Gallopoulos (1989)		x	x		
Benyus (1997)		x	x		
Fischer-Kowalski e Hüttler (1998)			x	x	
McDonough e Braungart (1998)			x	x	
McDonough e Braungart (2002)			x	x	
McDonough *et al*. (2003)			x	x	
Andersen (2007)	x	x	x	x	
Braungart *et al*. (2007)	x	x	x	x	
Huamao e Fengqi (2007)	x	x	x	x	
Geng e Doberstein (2008)	x	x	x		x
Bhushan (2009)			x		
Goerner *et al*. (2009)	x	x		x	
Ulanowicz *et al*. (2009)	x	x		x	
Ellen MacArthur Foundation (2013)	x	x	x	x	
McDonough e Braungart (2013)	x	x	x	x	
Webster (2013)	x	x	x	x	
Naustdalslid (2014)	x			x	x
Esposito *et al*. (2015)	x	x	x		x
Genovese *et al*. (2015)	x	x	x		x
George *et al*. (2015)	x	x		x	
Gregson *et al*. (2015)	x	x	x		
Lacy e Rutqvist (2015)	x		x		x
Sauve *et al*. (2015)	x	x	x	x	

Ghisellini *et al*. (2016)	x	x	x	x	
Lieder e Rashid (2016)	x	x			
Total	19	19	21	17	05

Autor: Adaptado de Pomponi e Moncaster (2017)

No estudo Pomponi e Moncaster (2017) é possível perceber que os estudos trabalharam as dimensões da sustentabilidade: econômica, ambiental, social, tecnológica, institucional e comportamental. Porém, ressalta-se que o número de dimensões da sustentabilidade pode variar de acordo com o foco dado pelo estudo ou pela forma como é entendido o conceito. Neste estudo, a dimensão tecnológica é entendida como parte da dimensão econômica e a dimensão comportamental como parte da social, a fim de buscar um alinhamento entre o conceito de sustentabilidade (BRUNDTLAND, 1987) e a Teoria de Transição Sociotécnica (GEELS, 2002).

Com base na (TABELA 1), também é possível perceber que os estudos em sua maioria abordaram as três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) em conjunto. Também é possível perceber, embora com poucos estudos, que abordaram a dimensão institucional, a qual representa os objetivos sustentáveis relacionados ao Estado, apontado como um indutor de grandes mudanças (MEADOWS *et al.,*1978; TRANG *et al.*, 2019; TAN; GUO, 2019; GHAFFAR *et al.*, 2020).

Logo, diante do exposto sobre a relação entre economia circular e sustentabilidade, têm-se um número relevante de estudos, que de alguma forma, relacionam o modelo circular com os objetivos das três dimensões da sustentabilidade, estando em linha com outros estudos, que também apontam para essa relação (SU *et al*., 2013; GHISELLINI *et al*., 2016; GEISSDOERFER *et al*., 2017; KORHONEN *et al.,* 2018; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018).

Dessa forma, sabendo que há relação entre o modelo circular e as dimensões da sustentabilidade, e que segundo Geissdoerfer *et al*. (2017), é uma relação de direta, e que também existe uma relação entre o macroambiente e o modelo circular, conforme apontam os estudos (POMPONI; MONCASTER, 2017; GEISSDOERFER *et al*., 2017; MURRAY *et al.,* 2017; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020), faz sentindo buscar elementos do macroambiente que interferem no modelo circular, uma vez que esse produz resultados em sustentabilidade.

Diante disso, neste estudo, têm-se os fatores e elementos do macroambiente nas áreas: econômica, social, ambiental e institucional que devem ser investigados quanto a sua influência no modelo circular, uma vez que essa relação pode impactar nos resultados do modelo em sustentabilidade (POMPONI; MONCASTER, 2017; GEISSDOERFER *et al*., 2017; MURRAY *et al.,* 2017; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

2.3 FATORES DO MACROAMBIENTE

Apesar da relevância da relação entre a economia circular e o macroambiente, ela não tem sido foco de pesquisas, mesmo em anos mais recentes (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al.*, 2018; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Em uma busca realizada junto ao *Web of Science*, não foram encontrados estudos que trabalharam os principais fatores do macroambiente em conjunto, com base no conceito de macroambiente (MANKIW, 2001; PASSOS; NOGAMI, 2016), muito embora, aspectos dessa relação não tenham sido explorados por vários autores (VAN BERKEL *et al.*, 2009; GHISELLINI *et al*, 2016; POMPONI; MONCASTER, 2017; MURRAY *et al.,* 2017; TRANG *et al.*, 2019; TAN e GUO, 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020; GRDIC; NIZIC; RUDAN 2020).

Sobre macroambiente, entende-se o ambiente de uma região (cidade, estado, país ou uma área determinada) composto por atores (pessoas, governo, organizações) e que está sujeito à influência de diversas variáveis oriundas dos seus próprios atores (ou não) e das relações entre eles, como, por exemplo: cultura, políticas públicas, legislações, investimentos, juros, crescimento demográfico, crescimento econômico, recursos naturais, crimes, educação, tecnologias, entre diversas outras (MANKIW, 2001; PASSOS; NOGAMI, 2016). Assim, quando se fala de macroambiente refere-se aos atores, variáveis e influências que agem em um espaço geográfico delimitado.

A economia também classifica as atividades econômicas em quatro setores: 1º setor refere-se as atividades primarias de exploração e extrativismo de recursos naturais; 2º setor composto principalmente por indústrias e construção civil; 3º setor

formado por atividades relacionadas a serviços; e o governo, que por meio das empresas públicas pode atuar nos três setores (MANKIW, 2001). Com base no objetivo desta pesquisa, as atividades do governo foram classificadas de forma separada, como um quarto setor.

As variáveis que influenciam no macroambiente ajudam a compor as características do próprio macroambiente em análise (PASSOS; NOGAMI, 2016). Por exemplo, para descrever as características de uma cidade será necessário reunir uma série de informações sobre renda per capita, escolaridade, crescimento econômico, recursos naturais disponíveis, legislações vigentes, educação, tecnologia etc... entre outras. Essas informações podem ser agrupadas em fatores, como econômico, social, ambiental, institucional, tecnológico e político, conforme os conceitos adotados e os interesses da pesquisa.

Cabe ressaltar que o conceito de macroambiente está inserido nos estudos de macroeconomia, pertencente à Ciência Econômica, na qual o macroambiente é estudado sob uma visão sistêmica e holística, pois as suas diversas variáveis se relacionam entre si, não sendo possível estudar apenas uma parte dessas variáveis, correndo o risco de não se ter uma conclusão correta, conforme ensinam Mankiw (2001) e Passos e Nogami (2016).

Assim, quando se fala em macroambiente, deve-se estudar de uma forma mais sistêmica e completa os efeitos das variáveis macroeconômicas, sob o risco de deixar de analisar o efeito de alguma variável importante. Logo, na relação de influência entre macroambiente, economia circular e sustentabilidade, deve-se buscar analisar as características do macroambiente de forma que enquadre o máximo possível de suas variáveis, considerando também os interesses do estudo (PASSOS; NOGAMI, 2016).

Com base no conceito de macroambiente, percebe-se que existem vários atores e variáveis que o compõem, existindo também muitos interesses conflitantes, de acordo com Ginson (2006). Assim, uma grande mudança no macroambiente irá envolver muitos atores, variáveis e interesses, o que torna o processo de mudança complexo e lento (GEELS, 2002). Por exemplo, uma mudança na sociedade, em sua totalidade, em prol da sustentabilidade, conforme traz o conceito de economia circular, demandará repensar a lógica econômica dos mercados e padrões de consumo da sociedade, a fim de tentar alinhar os interesses conflitantes, e essa transformação,

poderia ser considerada como uma mudança de paradigma (GINSON, 2006; LEITÃO, 2015).

Conforme ensinam Grin *et al.* (2010), a mudança de paradigma, como é entendida a economia circular, ainda está em andamento e seu início não surgiu ao acaso, é fruto de demandas globais por sustentabilidade. De acordo com a Teoria da Transição Sociotécnica (TTS), para que ocorra uma mudança de paradigma é necessária uma grande pressão do cenário vigente por mudanças, surgindo assim, diversas inovações pontuais e localizadas, chamadas de inovações de nicho, as quais são as sementes da transformação estrutural (GEELS, 2002; SMITH *et al*., 2010).

As grandes inovações tecnológicas do passado, como o surgimento da energia elétrica, do carro e da informática, deram respostas às demandas globais e causaram ruptura do regime, isto é, mudaram a forma como a sociedade se organizava (GRIN *et al*, 2010). Atualmente, pode-se dar o exemplo do processo de eletrificação de caminhões, carros e motos, visando a diminuição do impacto ambiental por gases poluentes, nesse processo de mudança envolve muitos atores da sociedade, como, empresas, governo e consumidores (CANALS; BARBERO; CORCHERO, 2019). Outro exemplo, é a criação de novos modelos de negócios que estimulam o compartilhamento de produtos e bens, como o compartilhamento de motocicletas elétricas que visam diminuir o impacto do consumo e dos gases poluentes (TRANG *et al*., 2019). Todas essas inovações surgem para mercados consumidores específicos e à medida que passa o tempo ganham mais adeptos e transformam o mercado onde atuam (GEELS, 2002).

Segundo Geels (2002), o ‘grande sistema sociotécnico’ é composto por nichos (como parques industriais, cooperativas e mudanças locais), regime (com legislação, cultura, processos, gestão, etc...) e cenário (com problemas, tendências e demandas globais). Assim, quando o cenário necessita de mudanças, abre espaço para o surgimento de inovações de nicho, porém o regime sufoca-as até o ponto em que acontece a ruptura, momento em que o próprio regime é transformado pelas inovações de nicho (GEELS, 2002). Esse sufocamento acontece devido aos interesses conflitantes, como a primazia dos interesses econômicos (GIACOMINI, 2010), e resiste até o ponto onde há a transformação no próprio grupo econômico (GEELS, 2002). Observe-se a FIGURA 3.

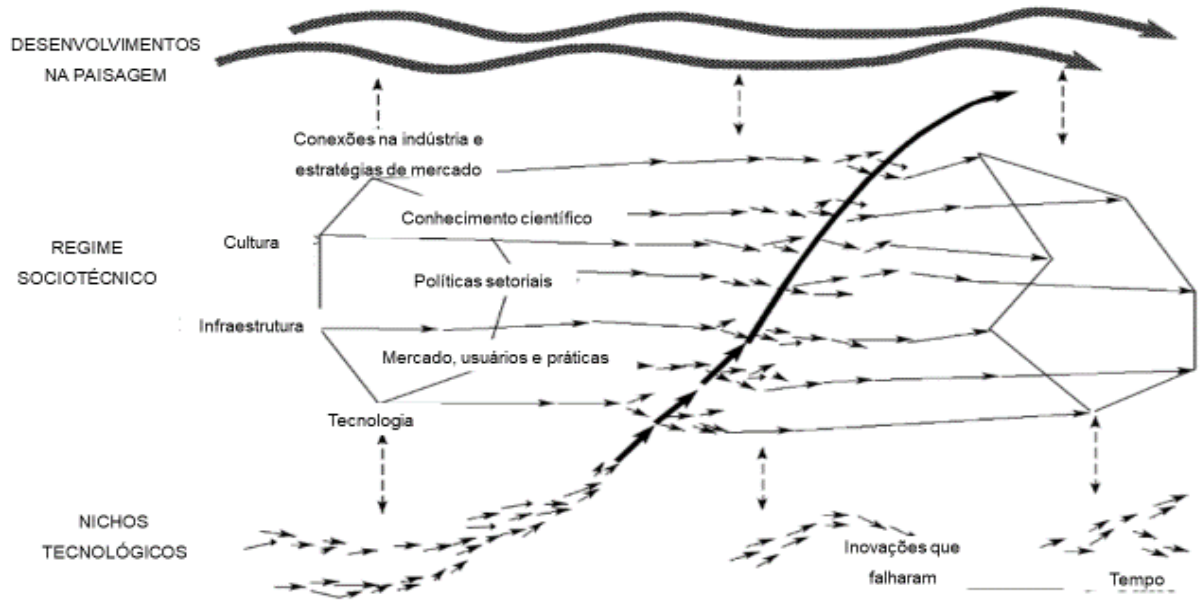


Figura 3 – Os níveis da Teoria de Transição Sociotécnica
Adaptado de Geels (p.1263, 2002)

Conforme se percebe com a FIGURA 3, sob a ótica da TTS, pode-se dizer que a economia circular nasce com a necessidade global de alcançar um modelo de desenvolvimento sustentável (cenário), o que fez surgir diversas ações, estratégias e inovações sustentáveis pontuais e localizadas (nicho), as quais sofrem um bloqueio das legislações, políticas, cultura, comportamento do consumidor e da falta de tecnologias (estrutura do regime), tendo em vista que o regime não está adaptado e alinhado para receber e processar tais mudanças, porém existe a possibilidade da ruptura ocorrer, momento em que o regime é transformado (GEELS, 2002; SMITH *et al*., 2010).

Outro ponto que merece destaque na FIGURA 3, são os fatores que compõe o regime sociotécnico, o qual pode ser comparado, com ressalvas, com macroambiente. É possível perceber elementos que nele atuam como pontos de resistência às mudanças, o que poderia dificultar a adoção do modelo circular (GEELS, 2002). Entre esses elementos, estão: cultura, mercado, usuários, práticas, tecnologias, infraestrutura, conhecimento, estratégias, conexões, políticas e inovações.

Quando se relaciona a TTS com o conceito de macroambiente e sustentabilidade, percebe a relevância de alguns fatores do macroambiente que são relevantes para uma mudança de cenário. Por exemplo, percebe-se elementos do macroambiente (práticas, infraestrutura, conhecimento e políticas) que estão mais

relacionados ao governo ou fator institucional; outros elementos (cultura, usuários e conhecimentos) com mais relação com o fator social; e, há elementos (mercado, práticas, tecnologias, estratégias, conexões e inovações) mais próximos do fator econômico. Embora, a TTS não aborde, tem-se o fator ambiental, o qual faz parte do conceito de sustentabilidade.

Assim, com base na TTS e nos conceitos de macroambiente e sustentabilidade, ratifica-se a necessidade de analisar os elementos do macroambiente, agrupando-os em fator econômico, social, ambiental e institucional, haja vista que esses fatores podem influenciar na adoção e funcionamento do modelo circular e logo nos seus resultados sustentáveis (BRUNDTLAND, 1987; GEELS, 2002; MANKIW, 2001; PASSOS; NOGAMI, 2016). Segundo Souza Armada (2017) e Geels (2002) só haverá mudança de paradigma no modelo econômico caso haja uma ruptura no próprio regime e na sua estrutura atual.

Logo, é imprescindível identificar e entender a influência dos elementos do regime (ou macroambiente), porém de uma forma sistêmica e holística, para adoção e funcionamento do modelo circular, para que traga resultados em sustentabilidade (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al.*, 2018; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020)(FIGURA 4).

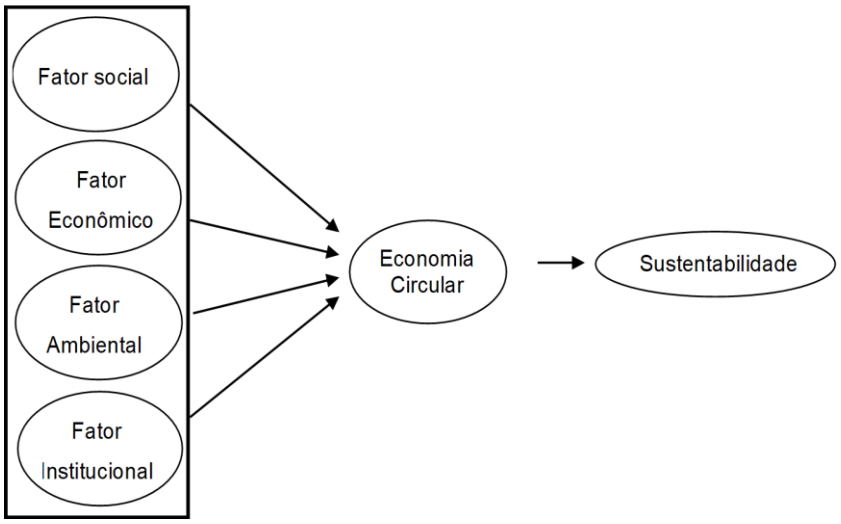


FIGURA 4 – Relações Propostas para o Modelo Circular
Adaptado de Khun (2020)

Diante do exposto até agora, têm-se na FIGURA 4, a relação de influência entre o macroambiente, economia circular e sustentabilidade. Com base nessa figura, as características do macroambiente irão interferir no funcionamento do modelo circular e esse nos resultados em sustentabilidade (VAN BERKEL *et al*., 2009; POMPONI; MONCASTER, 2017).

Cabe fazer algumas considerações importantes sobre a relação proposta exposta na figura acima. Primeiro, há relações de influência entre os fatores do macroambiente, uma vez que eles existem a atuam no mesmo ambiente geográfico. Segundo, com base no princípio da Teoria do Sistemas, o funcionamento do modelo circular pode impactar e mudar os próprios fatores do macroambiente, logo, ele recebe a ação do macroambiente e também influencia. E por último, os resultados em sustentabilidade podem acontecer sem a existência do modelo circular, muito embora seja mais difícil. Mas, para este estudo, será a analisado somente a influência do macroambiente sobre o modelo circular, considerando que o modelo não existia e passa a existir, assim, considera-se apenas a influência do macroambiente sobre ele e sua influência nos resultados sustentáveis.

A existência/funcionamento da economia circular em uma região apenas irá articular e colocar sentindo na atuação dos diversos outros conceitos, estratégias e ações para se alcançar resultados mais sustentáveis e de uma forma mais sistêmica e ampla.

2.4 A RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA ENTRE A MACROAMBIENTE, ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE

A influência que os fatores do macroambiente exercem sobre o modelo circular, pode se dar de muitas maneiras, considerando o conceito de macroambiente, onde se têm diversos atores, variáveis e influências (MANKIW, 2001; PASSOS; NOGAMI, 2016).

Na dimensão social, por exemplo, os elementos do macroambiente como, educação, cultura, crescimento populacional, disponibilidade de informação, qualidade de vida e renda irão compor as características do macroambiente, e influenciarão no modelo circular e nos outros fatores do macroambiente (MEADOWS

et al., 1978; LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al.,* 2016; PASSOS; NOGAMI, 2016; POMPONI; MONCASTER, 2017). Pode-se citar o exemplo de regiões onde se têm enraizado em sua cultura hábitos de compra não sustentáveis ou que o padrão de consumo é elevado, estimulando a lógica de crescimento econômico linear e dificultando a mudança de mercado para níveis mais sustentáveis, como o compartilhamento de produtos e bens. Conforme afirmam Russo *et al*. (2019), os consumidores têm resistência à mudança de hábitos de compra, para uma lógica mais sustentável.

No que se refere ao fator econômico, os seus interesses financeiros nas atividades mercadológicas irão buscar o crescimento econômico e o aumento dos lucros na região onde atua (MEADOWS *et al.*, 1978). Para isso, vários elementos do macroambiente são relevantes, como:

- ✓ Custo de produção,
- ✓ Oportunidades de mercado,
- ✓ Risco ao negócio,
- ✓ Infraestrutura,
- ✓ Mão de obra disponível,
- ✓ Disponibilidade de tecnologias,
- ✓ Conhecimento disponível e
- ✓ Legislação favorável.

Esses elementos do macroambiente podem contribuir para o alcance dos objetivos econômicos, porém, a forma como eles estão disponíveis no ambiente e como eles são utilizados pelos agentes econômicos podem prejudicar o funcionamento do modelo circular.

Segundo Brundtland (1987), o que degrada o meio ambiente é a maneira como as empresas atuam, e não a sua simples existência. Exemplificando, se em uma região oferece pouca tecnologia, mão de obra com baixa qualificação, poucas oportunidades de negócio e alto risco, essa configuração de macroambiente faz com que as empresas tendam a trabalhar com práticas de negócio mais tradicionais, inovando pouco. Logo, mudanças no sentindo da sustentabilidade não terão prioridade, e isso irá dificultar a adoção dos princípios, ações e estratégias do modelo circular, que por sua vez não surtirá resultados sustentáveis. Conforme defendem

Tura *et al.* (2019), os negócios são lineares e é preciso condições e estímulos para mudaram para uma lógica circular.

Sobre o fator ambiental, embora configure como um polo passivo nas relações de influência, aqui estudadas (FOLADORI; TAKS 2004; GIACOMINI, 2010), suas características também influenciam no modelo circular e nos outros fatores do macroambiente. A disponibilidade farta de recursos naturais faz com que eles sejam explorados, muitas vezes de uma forma não racional, criando ao redor deles um mercado completo com indústrias, empresas de serviços e consumidores finais, e assim pode impactar negativamente nos outros fatores macroambientais e na lógica circular (MEADOWS *et al*., 1978).

Como exemplo, o petróleo, que por ser um recurso valioso é muito explorado pelo mercado. Para isso, são necessárias grandes áreas, instalações industriais pesadas, as quais geram poluição e contaminação, prejudicando o meio natural e social ao redor, além do impacto causado pelos gases poluentes dos motores à combustão e da contaminação de solo e água causadas pelos insumos agrícolas derivados desse recurso. Esse recurso natural não renovável, alimenta toda uma cadeia produtiva, inclusive de setores diferentes, suprindo diversas demandas da sociedade, o que faz desse recurso algo extremamente difícil de ser substituído, embora cause impactos negativos ambientais e sociais, e ainda, todo esse mercado do petróleo trabalha dentro de uma da lógica linear (POMPONI; MONCASTER, 2017).

E, por último, na dimensão institucional, pode-se citar como exemplos de elementos do macroambiente relevantes para a relação de influência aqui proposta, o conjunto de legislação, incentivos, políticas, infraestruturas, educação, interesses públicos e investimentos. Conforme apontado por vários autores, o Estado pode funcionar como um indutor para mudanças quando cria condições, imposições e oportunidades, impactando em todas as áreas da sustentabilidade (MEADOWS *et al.,*1978; TRANG *et al.*, 2019; TAN; GUO, 2019; GHAFFAR *et al.*, 2020). Na Europa, por exemplo, o governo alterou a legislação, impondo limites severos de emissão de gases poluentes para veículos automotores, o que culminou em um processo de eletrificação de veículos por parte das indústrias, visando atender a legislação (GRIN *et al*., 2010; GEORGE *et al*., 2015). Há também o exemplo da China e Japão que incorporaram em suas legislações os princípios do modelo circular (GEORGE *et al*.,

2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). São exemplos como esse que oferecem oportunidades para adoção de uma lógica mais sustentável, isto é, mais circular.

Ressalta-se novamente, as relações entre os fatores do macroambiente, quando, mudanças no comportamento de consumo, elemento social, foram influenciadas por nova legislação, elemento institucional (FERREIRA *et al*., 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Outro exemplo mais simples, seria o aumento da poluição, aspecto ambiental, causado pelo crescimento econômico, aspecto econômico (BRUNDTLAND, 1987; MEADOWS *et al.*, 1978). Por isso, o macroambiente deve ser estudado de forma sistêmica e holística, a fim de perceber de uma forma mais completa as relações de influência (MANKIW, 2001; PASSOS; NOGAMI, 2016)

Uma forma de avaliar, mensurar e logo entender melhor as relações aqui propostas, é adotar indicadores, que auxiliem na leitura do contexto onde se insere o modelo circular e seu próprio funcionamento (MEADOWS, 1998; SU *et al*., 2013).

2.5 A RELEVÂNCIA DOS INDICADORES PARA A EC

O papel dos indicadores é fundamental para retratar a eficácia de políticas públicas, estratégias e ações ligadas à sustentabilidade no nível local, regional e global (ARENA *et al*., 2009; GLAVIC; LUKMAN, 2007; RODRIGUES; RIPPEL, 2015). Em economia circular, os indicadores contribuem para o levantamento das condições do macroambiente e para a mensuração da sustentabilidade trazida pelo modelo circular, o que seria útil para a gestão do modelo (VAN BERKEL *et al*., 2009; MEADOWS, 1998; SU *et al*., 2013).

Segundo Meadows (1998), os indicadores podem ser entendidos como dados, fluxo de informação, medidas ou instrumentos que auxiliam o entendimento do mundo, no planejamento e na tomada de decisão, além de exercerem uma relevante capacidade de persuasão. Para Arena *et al.* (2009) e Van Bellen (2004), os indicadores representam as características e propriedades de um sistema e podem ter um caráter quantitativo, qualitativo ou financeiro. Na mensuração de contextos mais complexos e com muitas variáveis, há a possibilidade de muitos indicadores

serem representados por um único número, o índice, o qual facilita o entendimento (RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

O emprego de indicadores varia de acordo com o foco da mensuração, em se tratando de sustentabilidade, esse foco pode estar na dimensão social, econômica e/ou ambiental (ARENA *et al*., 2009; VAN BELLEN, 2004). Dependendo do tipo de indicadores utilizados, esses podem refletir modelos mentais de suposição da realidade e serem contaminados com aspectos culturais, comportamentais e de linguagem da amostra (MEADOWS, 1998). Também cabe destacar que, por mais que seja criteriosa a escolha do conjunto de indicadores, a mensuração poderá proporcionar vantagens e desvantagens, conforme aponta alguns estudos (VAN BELLEN, 2004; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

De acordo com Frainer (2017) e Barrera-Roldán e Saldívar-Valdés (2002), a escolha dos indicadores é relevante e deve seguir alguns critérios para que a mensuração retrate de uma forma mais fidedigna a realidade estudada: a) os indicadores devem estar disponíveis e serem confiáveis; b) a mensuração deve possuir um foco mais amplo, mensurando uma maior quantidade de variáveis, a fim de melhor representar a realidade da região em estudo; c) o conjunto de indicadores devem ter características quantitativas e qualitativas; d) os indicadores devem ter relação com o objetivo do estudo; e) os indicadores escolhidos devem ser de fácil interpretação e comunicação.

Outro cuidado no uso de indicadores está na mensuração e análise envolvendo dados de diversas localidades. As diferenças e peculiaridades locais devem ser consideradas na mensuração quando se trabalha com realidades distintas, sob o risco de distorcer a mensuração (BARRERA-ROLDÁN; SALDÍVAR-VALDÉS, 2002; MALHEIROS *et al*., 2008; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

Uma forma de tratar as diferenças entre as regiões é agrupar as regiões conforme suas semelhanças e características de acordo com critérios, os quais poderiam ser o tamanho da cidade e o índice de desenvolvimento humano (IDH). O IDH é um dos índices mais utilizados em todo o mundo, sendo composto pelos indicadores de renda *per capita,* expectativa de vida e nível de escolaridade, os quais refletem de forma direta as condições do macroambiente no que se refere à economia e o social (RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

2.5.1 Características dos indicadores para o modelo circular

Quando se fala de indicador para economia circular tem que se ter em mente a finalidade desse indicador. Duas finalidades se destacam, a primeira está na leitura do macroambiente para entender melhor como os fatores do macroambiente influenciam no modelo circular; e a segunda finalidade está na mensuração do desempenho do modelo em termo de sustentabilidade (MEADOWS, 1998; VAN BERKEL *et al.*, 2009).

Além dos princípios abordados no tópico anterior, outros devem ser acrescentados quando se fala de EC, com base nos objetivos deste estudo:

a) Considerar as peculiaridades de cada região para a implantação do modelo circular (BARRERA-ROLDÁN; SALDÍVAR-VALDÉS, 2002; MALHEIROS *et al.*, 2008; RODRIGUES; RIPPEL, 2015);

b) Ter capacidade de mensurar MACÊDO; CÂNDIDO, 2011)

c) Considerar os princípios que regem a economia circular (GENG *et al*., 2013; KIRCHHERR *et al*., 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018);

d) Considerar o funcionamento da economia circular nos níveis micro, meso e macro (GHISELLINI *et al.*, 2016; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

No que se refere ao grupo de indicadores atrelados ao primeiro objetivo, deve ser composto por diversos indicadores levando em consideração os elementos do macroambiente que interferem na EC. Assim, para se fazer uma leitura do macroambiente, a fim de implantar e gerenciar o modelo circular, deve-se atentar para a influência de cada elemento do macroambiente sobre o modelo.

Para a mensuração de desempenho do modelo circular, considerando a economia circular como um modelo de desenvolvimento sustentável (GHISELLINI *et al.*, 2016; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018), pode-se utilizar das diversas metodologias de mensuração de sustentabilidade existentes, embora não haja consenso entre os estudos sobre qual a mais adequada, pois cada uma foca em aspectos diferentes (VAN BELLEN, 2004; FRAINER *et al*., 2017; MACÊDO; CÂNDIDO, 2011; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

O estudo de Van Bellen (2004) lista diversas metodologias ou ferramentas de mensuração para o desenvolvimento sustentável e destaca três: pegada ecológica, painel da sustentabilidade e barômetro da sustentabilidade. O estudo de Rodrigues e

Rippel (2015) acrescenta o IDH como uma ferramenta de mensuração da sustentabilidade. Já, Frainer (2017) adota o índice de desenvolvimento sustentável (IDS) como uma ferramenta de mensuração. Outros autores defendem o uso do índice de desenvolvimento sustentável municipal (IDSM) na mensuração da sustentabilidade (MACÊDO; CÂNDIDO, 2011).

Assim, para a mensuração do desempenho da economia circular devem ser empregados indicadores e índices oriundos de ferramentas, como, o índice de desenvolvimento humano (IDH), o índice de desenvolvimento sustentável (IDS) e o índice de desenvolvimento sustentável municipal (IDSM), para que reflitam as dimensões sustentabilidade (VAN BELLEN, 2004; SU *et al.*, 2013).

Assim, no caso da economia circular, com o uso de indicadores poder-se-ia fazer uma leitura das condições do macroambiente, levando em consideração as peculiaridades locais, que influenciam o funcionamento do modelo circular, bem como mensurar o desempenho do modelo em termos de sustentabilidade (VAN BERKEL *et al*., 2009; SU *et al*., 2013).

Ressalta-se que este estudo não tem a pretensão de criar uma escala de indicadores para mensurar os construtos aqui estudados, e sim facilitar o caminho para a criação de escalas por estudos futuros.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção serão apresentadas as características e os passos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa.

O primeiro passo metodológico, após o aprofundamento de conceitos e da relação de influência entre macroambiente, economia circular e sustentabilidade, foi identificar as palavras-chave para a bibliometria.

No segundo passo, foram definidos os critérios de busca e a escolha da base de dados.

No terceiro, foi a criação de filtros, a fim de selecionar somente os artigos relevantes e pertinentes ao objetivo desta pesquisa.

O quarto passo se resume a estratégia de análise de conteúdo e catalogação dos artigos da amostra.

Por último, dá-se a análise dos resultados encontrados, por meio de uma revisão sistemática que considera os objetivos da pesquisa (FIGURA 5).

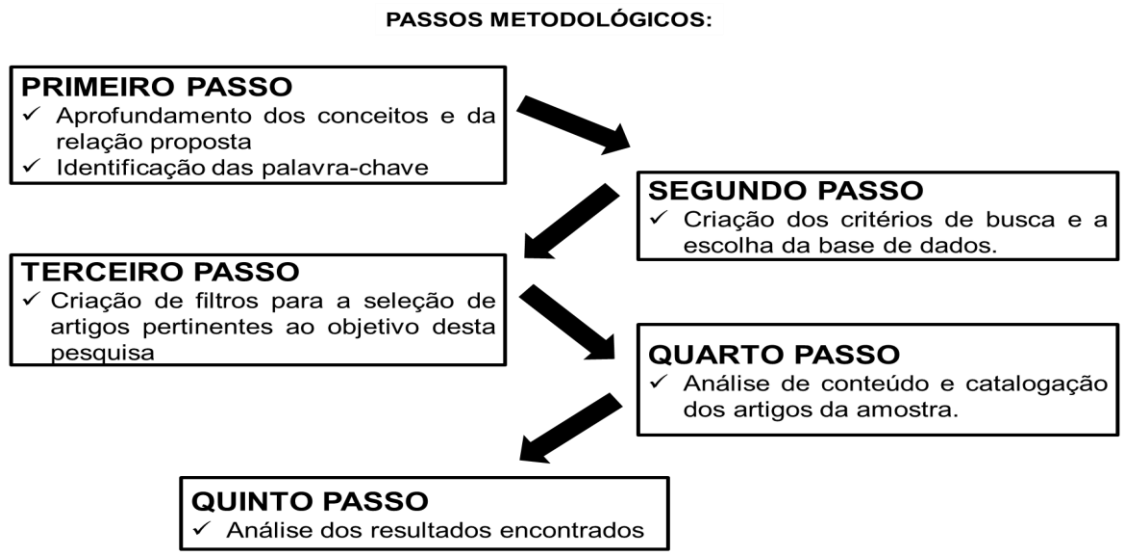


FIGURA 5 – Passos metodológicos
Autor (2022)

3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é de cunho essencialmente qualitativa, visando aprofundamento das relações aqui propostas (MALHOTRA, 2006). Quanto a finalidade, é do tipo básica

de cunho estratégico, pois busca desenvolver temas, teorias e conceitos determinados que possam servir de base para solucionar problemas práticos (MARCONI; LAKATOS, 2010). Trata-se de uma pesquisa de corte transversal, pois o levantamento dos artigos ocorre em dois períodos de tempo definidos, abril de 2019 e abril de 2021 (BABBIE, 1999). Também, utilizou-se de técnicas da bibliometria para a formação da amostra e tratamento, para posterior revisão sistemática dos dados obtidos. E por último, quanto aos objetivos de pesquisa, classifica-se como descritiva, pois busca-se entender melhor as relações de influência aqui propostas (CORBETTA, 2003; MALHOTRA; BIRKS, 2006).

Quanto às fontes, a base de dados para o levantamento bibliográfico foi a *Web of Science*. A escolha se deu pela relevância internacional dessa base de dados em termos de quantidade e qualidade dos estudos sobre o tema (LINNENLUECKE; MARRONE; SINGH, 2019).

3.1.1 Estudos bibliográficos, revisões sistemáticas e análise de conteúdo

Este estudo por ser uma pesquisa bibliográfica, isto é, com base nos conhecimentos de outros estudos, faz com o que a escolha de técnicas para o levantamento e a análise desse material seja relevante (MALHOTRA; BIRKS, 2006). Assim, mesclou técnicas de bibliometria, análise de conteúdo e revisão sistemática a fim de ser possível construir uma base de dados relevante e extrair dessa, conclusões que contribuem para o objetivo da pesquisa.

Por bibliometria entende-se um conjunto de técnicas de mapeamento de informações e produções cientificas de interesse do pesquisador, e podem ser empregadas para a avaliar a qualidade e quantidade dos estudos realizados em determinado tema (GUEDES; BORSCHIVER, 2005). Para Uriona e Vaz (2018), uma bibliometria deve seguir as seguintes etapas:

a) escolha de palavras-chave;

b) seleção de bases de dados;

c) utilização de filtros e critérios para construir uma base adequada ao objetivo do estudo; e

d) análise dos resultados

Os estudos bibliométrico são regidos por três principais leis, segundo Guedes e Borschiver (2012):

> a) Lei de Bradford: utilizada para estimar o grau de relevância de periódicos, em dada área do conhecimento;
> b) Lei de Lotk: utilizada para estimar o grau de relevância de autores, em dada área do conhecimento; e
> c) Leis de Zipf: utilizada para verificar palavras e conceitos em artigos científicos e tecnológicos.

Neste estudo será utilizado a lógica da Lei de Zipf, uma vez que se busca nos artigos conceitos e elementos relacionados, tendo como base as *unidades de registro e de contexto na análise de conteúdo*, conforme indica Bardin (1977).

A análise de conteúdo pode ser entendida, segundo Bardin (1977), como um método para descrever, ilustrar e entender a realidade transcrita em mensagens de texto. Para isso utiliza procedimentos sistemáticos, objetivos claros de descrição e indicadores. Assim, a análise de conteúdo é uma ferramenta utilizada para o tratamento dos dados, permitindo identificar a relevância de conceitos e elementos ao longo do texto.

Por revisão sistemática, entende-se o conjunto de técnicas de levantamento de dados e informações que está centrado em um problema de pesquisa. Visa o embasamento teórico, identifica o que foi e o que ainda falta ser estudado, além de abordar os principias resultados encontrados. Para a revisão sistemática, com base no tema, são seguidas etapas como: identificação da literatura para inclusão, limpeza de dados, análise e síntese e apresentação de resultados (LINNENLUECKE; MARRONE; SINGH, 2019). Com base no conceito de revisão sistemática, pode-se entendê-la como uma ferramenta que permite discutir relações e conceitos dentro de um estudo.

O que se percebe é que a bibliometria e a revisão sistemática seguem etapas semelhantes no que se refere a construção da base de dados, porém, a bibliometria, é mais focada no processo de levantamento dos dados e na sua apresentação de uma forma quantitativa. Já a revisão sistemática, embora também adote um rigor no

levantamento dos dados, é mais focada na discussão dos resultados com uma abordagem qualitativa (VIZEU; TORRES; KOLACHNEK, 2022).

Dessa forma, as técnicas da bibliometria favorecem a construção de uma base dados relevante. A análise de conteúdo contribui para a identificação de conceitos e elementos ao longo dos textos dos artigos e por meio da revisão sistemática, esses conceitos e elementos são discutidos à luz de teorias, lógicas e fundamentos pertinentes ao tema. Logo, a complementariedade no uso dessas três ferramentas é relevante para a robustez desse estudo.

3.1.2 Universo e Amostra

O universo em estudo é o estado da arte do tema economia circular, ou seja, a análise dos artigos que abordam a temática em questão (MALHOTRA, 2006). Vale observar que, utilizando-se o termo *“circular economy”,* sem filtros ou critérios, somente no portal do *Web of Science*, são encontrados mais de três mil artigos ao longo dos anos pesquisados.

Já, a amostra refere-se uma parte desse universo, extraída de acordo com alguns critérios (MALHOTRA, 2006). Neste estudo a escolha da amostra não foi probabilística, e sim por conveniência para satisfazer os objetivos da pesquisa.

3.1.3 Procedimentos de Coleta de Dados

A coleta e classificação dos artigos, se deu com base em critérios e filtros estabelecidos de acordo com os objetivos da pesquisa. Cabe, relembrar que o objetivo principal da pesquisa é compreender a relação de influência entre o macroambiente, economia circular e sustentabilidade visando identificar elementos que contribuam para a adoção do modelo circular, e para isso, ele se desdobra em:

a) obter o quantitativo de pesquisas nos últimos 20 anos;

b) identificar metodologias empregadas, níveis, indicadores e princípios da EC abordados;

c) identificar os fatores e elementos do macroambiente trabalhados; e

d) identificar possíveis lacunas de pesquisas ainda não exploradas.

Diante do exposto, foram criadas as seguintes etapas:

1) escolha das palavras-chave, critérios e filtros;
2) coleta dos artigos;
3) classificação/eliminação; e
4) tratamento por meio da análise de conteúdo.

Etapa 1 - Escolha dos critérios e filtros

A primeira etapa foi estabelecer as palavra-chave. Para isso, foi realizada uma revisão teórica sobre o tema, identificando os principais autores, conceitos, lógicas e relações, a fim de se ter uma fundamentação teórica que amparasse a escolha das palavra-chave/categorias de análise.

Também foi considerado na escolha o objetivo da pesquisa. Assim, obteve-se, as seguintes palavras e combinações para a busca de artigos:

- “circular economy” (economia circular);
- “circular economy” AND "macroenvironment” (economia circular e macroambiente);
- “circular economy” AND implementation (economia circular e implementação);
- “circular economy” AND strateg* (economia circular e estratégia);
- “circular economy” AND management (economia circular e gerenciamento),
- “circular economy” AND indicator* (economia circular e indicadores).

O uso de palavras em inglês se fez necessário tendo em vista que a maioria dos artigos estão publicados em língua inglesa. E, a fim de obter um melhor refinamento da busca, usou-se ferramentas de pesquisa, como o uso de “ * ”, “AND” e “ ”.

Sobre a combinação de palavras envolvendo o termo “economia circular”, teve-se o intuito de se alcançar uma coleta mais completa de artigos sobre EC, que abordasse os temas específicos e sistêmicos, envolvendo adoção, implantação e gestão do modelo circular, muito embora, este estudo não tenha a pretensão de

implantar ou gerenciar o modelo circular em algum lugar. A busca foi realizada com as palavras escolhidas no tópico (TABELA 2).

Tabela 2 – Critérios e Filtros da Primeira Etapa

RESUMO DOS CRITÉRIOS E FILTROS DA PRIMEIRA ETAPA
1. Participaram do levantamento somente estudos entre 2009 – 2020 (em dois momentos);
2. Utilização de somente artigos científicos em inglês;
3. Foram considerados no levantamento somente artigos com acesso gratuito;
4. A busca foi realizada com base nas palavras-chave no tópico;
5. A base de dados escolhida foi a *Web of Science;*
6. Número mínimo de citação (utilizado na terceira etapa)

Autor (2021)

Sobre o intervalo de tempo, adotou-se o intervalo de 2009 – 2020 (20 anos), com o qual foi possível levantar uma quantidade expressiva de artigos. Cabe ressaltar, que antes de 2009 não foram encontrados artigos que adotavam o conceito de economia circular, mas somente artigos com características relacionadas ao modelo, como o estudo de Boulding (1966) ou de Pearce e Turner (1989).

Etapa 2 - Coleta dos artigos

Estabelecidos os critérios e filtros, iniciou-se a coleta de dados junto à base de dados "*Web of Science*". Nesta fase foi realizado o *download* dos artigos para a análise posterior das próximas fases. A primeira pesquisa foi realizada em abril de 2019 e considerou somente artigos publicados entre 2009 e abril de 2019, e a segunda pesquisa realizada em abril de 2021 considerou somente os artigos do ano de 2019 e 2020. Esse intervalo de tempo entre abril de 2019 e abril de 2021 foi utilizado para a análise e consolidação dos dados.

Etapa 3 - Classificação/eliminação

Após a coleta dos artigos, deu-se a eliminação dos artigos repetidos entre as buscas combinadas. Em seguida, a fim de refinar e melhorar a relevância da amostra, também foram eliminados os artigos que não atingiram o mínimo de citações. O filtro por citação deu-se da seguinte forma:

- Para o levantamento de artigos realizado em 2019 foi adotado o mínimo de uma 1 citação, com exceção do termo “circular economy”, que se adotou o número mínimo de 5 citações.
- Para o levantamento de artigos realizado em 2021, foi adotado o mínimo de 5 citações, com exceção das buscas envolvendo os termos “circular economy” e “circular economy” AND management, para as quais foram adotadas o número mínimo de 10 citações.

Ainda pertencente a etapa 3 dos passos metodológicos, inicia-se o uso das técnicas de análise de conteúdo, mais precisamente a fase de pré-análise do material, com eliminação de artigos.

Após a eliminação dos artigos sem as citações mínimas, conforme descrito acima, passou-se a eliminar os artigos sem pertinência ao objetivo deste trabalho. Para isso foi utilizada a leitura flutuante do resumo e introdução, a fim de eliminar artigos que não apresentassem, mesmo que de forma pontual, aspectos da relação de influência entre macroambiente, modelo circular e sustentabilidade. Por leitura flutuante entende-se uma leitura com objetivos claros (BARDIN, 1977).

3.2 TRATAMENTOS E ANÁLISE DOS DADOS

Neste tópico inicia-se a etapa 4 dos procedimentos metodológicos. O tratamento e análise dos dados visa alcançar o objetivo da pesquisa, para isso, a análise buscou respostas para o que e como foi estudado a economia circular ao longo de 20 anos em termos quantitativos, metodologias, níveis, princípios, indicadores e fatores/elementos do macroambiente, na tentativa de compreender mais sobre a relação de influência proposta neste estudo.

No tratamento da amostra de artigos foi utilizado a análise de conteúdo, que segundo Bardin (1977), ocorre por meio da: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e a interpretação. Cabe destacar que a fase de pré-análise do material já foi realizada, assim, restou a amostra pronta para tratamento e análise propriamente dita.

Na fase de exploração do material existe a criação de *unidades de registro* e *unidades de contexto* (QUADRO I). As unidades de registro são os temas-base que se buscam durante a leitura flutuante dos artigos (BARDIN, 1977). Já, as unidades de contexto, referem-se aos fragmentos do texto que se relacionam e representam as unidades de registro (BARDIN, 1977). A escolha das unidades de registro e de contexto se deu com base na questão e objetivo de pesquisa, sendo também ratificada pela fundamentação teórica construída, apresentada no Quadro I pela coluna conceitos adotados.

Ainda da fase de exploração, e uma vez construídos as unidades de registro e de contexto, inicia-se uma nova leitura flutuante dos artigos, e que tem entre os seus objetivos, a identificação das unidades de contexto relacionadas ao macroambiente, níveis, princípios e indicadores da EC trabalhados.

Cabe ressaltar, que muitas vezes essas unidades de contexto não estão claras ao longo do texto, e desse modo, sua identificação se dá por inferência, a partir de conceitos previamente adotados.

Quadro 1 – Elementos da Análise de Conteúdo

UNIDADE DE REGISTRO	CONCEITOS ADOTADOS	UNIDADE DE CONTEXTO
1.Sustentabilidade 1.1 Desenvolvimento sustentável	Sustentabilidade pode ser compreendida como a busca por conciliar interesses conflitantes entre economia, social e ambiental, visando a preservação de todos. Desenvolvimento sustentável, pode-se entender a junção de crescimento econômico com sustentabilidade.	Sustentabilidade pode ser entendida como uma tentativa de conciliar interesses conflitantes de três grandes pilares ou dimensões: social, econômica e ambiental, com vistas a manter a vida (BRUNDTLAND, 1987; GINSON, 2006) Desenvolvimento sustentável representa a junção do desenvolvimento com sustentabilidade, visando o enfrentamento dos desafios e problemas do mundo atual sem prejudicar de alguma forma a vida das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987)
	Economia circular é um modelo de desenvolvimento sustentável que visa	Economia circular pode ser entendida como é um modelo sustentável que visa desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental a fim de manter as condições de vida futura, para isso busca otimizar o fluxo de materiais, racionalizar o

2.Economia Circular 2.1 Princípios da economia circular 2.2 Indicadores da economia circular 2.3 Níveis da economia circular	desacoplar o crescimento econômico da degradação ambiental e social, para isso, adota a visão sistêmica e trabalha com a lógica de sistema fechado, fazendo o uso de diversas ações, práticas, estratégias e tecnologias para otimizar e racionalizar o fluxo e o uso de recursos e energia em seus processos mercadológicos (exploração, produção e consumo). Princípios da economia circular funcionam como norte para as ações e estratégias do modelo circular. Os níveis do modelo circular são os ambientes e as interações que o modelo atua, e podem ser: dentro de uma empresa, entre empresas e ocorrer em uma cidade ou região.	uso de recursos naturais, diminuir a produção de resíduos e diminuir a poluição gerada (BRUNDTLAND,1987; GHISELLINI *et al.*, 2016; LEITÃO, 2015) Os princípios da economia circular: recuperar, reciclar reaproveitar, remanufaturar, restaurar, reparar, reutilizar, reduzir, repensar e recusar norteiam os processos de produzir, distribuir e consumir da sociedade (KIRCHHERR *et al*. 2017). O modelo circular pode acorrer em três níveis: no nível micro estão as ações da economia circular dentro do ambiente organizacional; quanto ao nível meso, refere-se às ações circulares entre as organizações e no nível macro, corresponde as ações da economia circular sobre alguma localidade, região ou país (GHISELLINI *et al*., 2016; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018)
3. Macroambiente 3.1 Fator econômico 3.2 Fator ambiental 3.3 Fator social 3.4 Fator institucional	O macroambiente pode ser considerado a sociedade composta pelos seus atores, como o mercado econômico, governo, pessoas, instituições, meio ambiente, etc.…soma-se a esses atores a infinidade de varáveis que esse ambiente possui, como exemplo: taxa de juros, desemprego, investimento, cultura, legislação, etc... Pode-se dividir essas variáveis em bloco. Fator econômico compõem as variáveis do sistema econômico, como, nível de emprego, renda, crescimento econômico, juros, vocação econômica, etc... Fator ambiental representa as condições ambientais de determinada região, como, nível de poluição, recursos naturais disponíveis, etc... Fator social está relacionado às peculiaridades sociais de determinada área, como, exemplo, o nível de escolaridade, crescimento populacional, aspectos culturais, etc...	Sobre macroambiente, entende-se o ambiente de uma cidade, estado ou de uma região, composto por pessoas, governo e organizações, e que está sujeito à influência de diversas variáveis como, por exemplo: cultura, políticas públicas, legislações, investimentos, juros, crescimento demográfico e econômico, recursos naturais, entre diversas outras (MANKIW, 2001).

	Fator institucional representa a atuação dos entes públicos, por meio das leis, investimentos, estímulos, controles, dentre outras formas	

Autor (2022)

É com base nos elementos da análise de conteúdo que a catalogação dos artigos é feita, isto é, com a leitura flutuante que se faz e que busca identificar no texto tais elementos ou a forma como os estudos trabalharam-nos, a fim dar suporte a revisão sistemática na etapa de análise de resultados (BARDIN, 1977).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

O primeiro levantamento de artigos entre os anos de 2009 – 2019 foram obtidos 792 artigos, já no segundo levantamento entre os anos de 2019 – 2020 alcançou-se 2983 estudos, totalizando uma amostra inicial de 3775 artigos (TABELA 3). Esses resultados são brutos, existem artigos repetidos entre os dois momentos da coleta e entre as combinações de palavras, há também, os artigos que não atendem a citação mínima, além dos estudos sem pertinência com o tema desta pesquisa.

Cabe ressaltar que a busca combinada com as palavras “circular economy” AND "macroenvironment” não obteve resultado, mesmo sem adotar nenhum tipo de critério ou filtro. Esse resultado não reflete o que defendem muitos autores, sobre a necessidade de estudar a influência do macroambiente sobre o modelo circular (Murray *et al.*, 2017; GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al.*, 2018; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Conforme apontam Murray *et al.* (2017), há uma relação entre o modelo circular e o contexto em que o modelo se insere. Para Tura *et al*. (2019), elementos do contexto (ou macroambiente) podem inibir ou estimular as ações do modelo circular. E, segundo Geels (2002), para haja uma mudança no cenário global que provoque grandes transformações na sociedade em busca da sustentabilidade global é necessário alterar o regime sociotécnico (mercado, legislação, cultura, tecnologias, etc.). Porém, mesmo havendo relevância da relação entre macroambiente e modelo circular, não foram encontrados estudos que abordaram a relação de uma forma sistêmica e holística, com base no que significa o termo macroambiente. O termo foi estudado de forma parcial e fragmentada, isto é, apenas alguns de seus elementos foram trabalhados, como estímulos do governo (TRANG THI *et al.,* 2019; TAN; GUO, 2019), hábitos de consumo (RUSSO *et al*., 2019), gestão das organizações (BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020), economia (GRDIC; NIZIC; RUDAN, 2020), logística e infraestrutura (DONNER; GOHIER; DE VRIES, 2020).

Tabela 3 – PRÉ-RESULTADO DA BIBLIOMETRIA

TERMO	PESQUISA 1 2009-2019	PESQUISA 2 2019-2020
“circular economy”	417	1595
“circular economy” AND "macroenvironment”	0	0
“circular economy” AND implementation	61	230
“circular economy” AND strateg*	110	418
“circular economy” AND management	153	580
“circular economy” AND indicator*	51	160
TOTAL	**792**	**2983**

Autor (2022)

O que se percebe com a TABELA 3, é o aumento relevante no número de artigos entre 2019 e 2020, o que vai ao encontro do que defendem muitos autores sobre a relevância do modelo circular (GEISSDOERFER *et al.,* 2017; KORHONEN *et al.,* 2018; ; PRIETO-SANDOVAL et al., 2018; AGYEMANG *et al*., 2018, FOSTER, 2020; GHAFFAR *et al*., 2020; ARANDA-USON *et al*., 2019). Porém, ainda há a necessidade por mais entendimento em vários pontos envolvendo o modelo circular (LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al*., 2016; KIRCHHERR *et al*., 2017; KORHONEN *et al.*, 2018; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; MORAGA *et al.,* 2019; DE FERREIRA *et al.*, 2019; ARANDA-USON *et al*., 2019; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020; GHAFFAR *et al.,* 2020).

Já há alguns anos, com os estudos de Leitão (2015), Kirchherr *et al*. (2017), Geissdoerfer *et al*. (2017), Ghisellini *et al*. (2016) era possível perceber a necessidade de estudar o modelo circular de uma forma mais ampla, relacionando o modelo com outros fatores da sociedade, como empresas, consumidor e governo. Com o estudo de Murray *et al.* (2017) deixa claro a necessidade de estudar a relação do contexto com o modelo circular, quando entendem a economia circular como um modelo de desenvolvimento. Também, era possível perceber as críticas envolvendo o conceito do modelo circular, o qual era considerado muito vago e muitas vezes confundido com seus princípios (KIRCHHERR *et al*., 2017). Complementando, segundo Korhonen *et al.* (2018), os estudos sobre a economia circular, além de apresentar um conceito vago, têm um cunho muito prático e técnico, o que os tornam muito específicos.

Em estudos mais recentes, ainda persistem as necessidades de ampliar o foco e a forma de estudar o modelo circular. O estudo de Moraga *et al.* (2019) defende

mais pesquisas sobre o modelo de circular como um modelo de desenvolvimento, e De Ferreira *et al.* (2019) que defendem mais estudos sobre o modelo circular em cidades, ou também, o estudo de Barreiro-Gen e Lozano (2020) que relata a necessidade de mais estudos envolvendo todos os níveis do modelo. E com o estudo de Ghaffar *et al*. (2020) é possível perceber de forma clara a necessidade de estudos envolvendo os diversos atores e variáveis da sociedade.

Buscou-se também entender mais sobre o perfil da amostra bruta, antes das exclusões. Na TABELA 4, foram identificados a área de atuação dos artigos.

Tabela 4 – Origem dos estudos

ÁREAS DE ORIGEM DOS ARTIGOS	%
Ciências do meio ambiente	30,04%
Ciência tecnológica sustentável e verde	22,75%
Estudos ambientais	15,96%
Engenharia ambiental	11,15%
Ciência multidisciplinar dos materiais	4,51%
Combustíveis energéticos	4,48%
Química multidisciplinar	3,55%
Aplicações físicas	2,62%
Gerenciamento	2,59%
Economia	2,35%

Autor (2022)

Diante da tabela acima, é possível ter uma ideia aproximada sobre o público que pesquisa sobre o modelo circular. É possível perceber que a grande parte dos artigos, quase 80%, são das áreas: ciências do meio ambiente, tecnologias ambientais e estudos ambientais e engenharia ambiental. Somente com esses dados não é possível afirmar sobre a formação profissional dos autores, porém, pode-se inferir que esses possuem um certo conhecimento em ciências biológicas, ciências exatas e da terra e engenharia. Por outro lado, há poucos artigos envolvendo as áreas do conhecimento como sociais aplicadas e ciências humanas, como denota-se pela baixa porcentagem nas áreas de aplicações físicas, gerenciamento e economia.

Alguns apontamentos podem ser feitos com base no perfil dos autores. Primeiro, percebe-se o interesse em pesquisar o modelo circular por parte do público que possui alguma relação de conhecimento com o assunto. Segundo, em sentido contrário, público com conhecimento em áreas distantes do tema “economia circular”

quase não pesquisam sobre o assunto. E por último, cabe indagar se a falta de artigos por parte dos profissionais que não são de áreas relacionadas ao meio ambiente é fruto do desconhecimento sobre o modelo circular ou é falta de interesse sobre o tema.

Fato é que a economia circular, por ser um modelo que envolve vários agentes da sociedade e recebe a interferência de diversas variáveis do macroambiente, deveria ser estudada por diversos ângulos, isto é, por diversos tipos de profissionais com conhecimentos variáveis. O estudo de Kirchherr e Piscicelli (2019) destaca a importância da educação/formação para o desenvolvimento da economia circular, uma vez que há o desconhecimento por parte dos alunos sobre o modelo circular.

E, ainda, entendendo que o modelo circular é um modelo de desenvolvimento que influencia e sofre influência dos atores e variáveis do contexto, e conforme visto, toda mudança de cenário exige alterações no funcionamento da sociedade, logo é necessário pesquisadores e estudos envolvendo a sociedade como um todo, englobando aspectos econômicos, sociais, ambientais e institucionais, a fim de se entender e mudar o contexto (GEELS, 2002; MURRAY *et al.*, 2017; GHAFFAR *et al*., 2020).

Seguindo adiante, eliminou-se os artigos repetidos entre os dois momentos da coleta e entre as combinações. Logo após, foram eliminados os artigos que não obtiveram o número de citação mínima, conforme estabelecido em procedimentos metodológicos. Dessa forma, o montante de artigos a serem analisados de acordo com o critério de pertinência ao objetivo desta pesquisa foi de 690 artigos, conforme a TABELA 5.

Tabela 5 – Base de Dados da Bibliometria

TERMO	RESULTADO PARCIAL 2009-2019	RESULTADO PARCIAL 2019-2020	MONTANTE PARCIAL
“circular economy”	96	132	309
“circular economy” AND "macroenvironment”	0	0	0
“circular economy” AND implementation	61	21	82
“circular economy” AND strateg*	110	54	164
“circular economy” AND management	153	3	156
“circular economy” AND indicator*	51	9	60
TOTAL	**471**	**219**	**690**

Autor (2022)

Cabe destacar que artigos mais novos podem ter sido excluídos por não terem o número mínimo de citação devido ao pouco tempo de publicação, muito embora, com essa exclusão possa ter eliminado artigos relevantes, essa perda na amostra não causará danos aos resultados devido ao tamanho grande da amostra.

Diante da amostra parcial de 690 artigos, foram eliminados por meio da leitura flutuante do resumo e introdução os estudos que não apresentavam relação de pertinência com o objetivo deste trabalho, obtendo uma amostra final de 272 artigos (TABELA 6).

Tabela 6 – Amostra final

TERMO	RESULTADO FINAL 2009-2019	RESULTADO FINAL 2019-2020	MONTANDE FINAL
“circular economy”	55	85	140
“circular economy” AND "macroenvironment”	0	0	0
“circular economy” AND implementation	11	10	21
“circular economy” AND strateg*	23	45	68
“circular economy” AND management	20	2	22
“circular economy” AND indicator*	12	9	21
TOTAL	**121**	**151**	**272**

Autor (2022)

Quanto aos principais estudos envolvendo o modelo circular, considerando o número de citação, como descrito na TABELA 7, pode-se perceber três grandes regiões que se originam os estudos, Europa, Estados Unidos e China. E, sobre os principais autores tem-se em destaque os trabalhos de Bocken *et al*. (2016), Murray *et al*. (2017) e Peters *et al.* (2007). Já, no que se refere as revistas acadêmicas têm-se a relevância do *Journal of Industrial Ecology* e *Journal of Cleaner Production.*

Tabela 7 – Características das principais publicações

FOCO DO ESTUDO	AUTORES	Nº CITAÇÕES	REVISTAS	REGIÃO
Ambiente organizacional	Bocken et al. (2016)	525	Journal of Industrial and Production Engineering	Europa
Contexto global	Murray et al. (2017)	450	Journal of Business Ethics	EUA
Contexto regional	Peters et al. (2007)	417	Environmental Science & Technology	EUA

Logística	Genovese et al. (2017)	303	Omega-International Journal of Management Science	EUA
Contexto global	Haas et al. (2015)	301	Journal of Industrial Ecology	China
Conceitual	Sauve, Bernard e Sloan (2016)	246	Environmental Development	EUA
Ambiente organizacional	Blomsma e Brennan (2017)	230	Journal of Industrial Ecology	China
Conceitual	Korhonen et al. (2018)	216	Journal of Cleaner Production	EUA
Contexto local	Malinauskaite et al (2017)	204	Energy	Dinamarca
ambiente organizacional	D'Amato et al. (2017)	204	Journal of Cleaner Production	EUA
governo	Witjes e Lozano (2016)	200	Resources Conservation and Recycling	China
Contexto global	Kirchherr et al. (2018)	196	Ecological Economics	Alemanha
Contexto global	Gregson et al. (2015)	193	Economy and Society	Inglaterra
Contexto global	Prieto-Sandoval et al. (2018)	183	Journal Of Cleaner Production	EUA
Contexto global	Pomponi e Moncaster (2017)	176	Journal Of Cleaner Production	EUA

Autor (2022)

O que se percebe com a tabela acima é a concentração de estudos nas regiões onde se tem a maior demanda por conhecimento envolvendo o modelo circular, principalmente na Europa e China que passam por várias mudanças no sentido de adotar práticas mais sustentáveis. Já algum tempo atrás, George *et al*. (2015) e Su *et al*. (2013) destacaram que mais países, como Japão, Áustria, Alemanha, Países Baixos e China, estavam desenvolvendo estratégias de governo compatíveis com as ações da economia circular.

No que tange a metodologia utilizada nos 272 artigos, percebe-se que a grande maioria dos artigos (234) optaram por estudos de cunho qualitativo, sendo o método de estudo de caso o mais utilizado. Como segunda opção mais recorrente, estão os estudos de cunho quantitativo (69), e por último, têm-se os estudos que mesclaram as duas abordagens (16). Esse resultado pode ser explicado pela característica dos estudos qualitativos, que buscam o aprofundamento de conceitos e relações e pelo próprio conceito de economia circular, que ainda está em construção, e assim demanda maior entendimento de como se dá o funcionamento do modelo circular (MALHOTRA, 2006; MORAGA *et al.,* 2019).

Embora, os estudos qualitativos possam oferecer um melhor entendimento sobre as relações de influência envolvendo o modelo circular, porém, cabe destacar, conforme os resultados desta pesquisa, a relevância e a necessidade de artigos com abordagem quantitativa e que se utilizam de ferramentas de estatísticas para testar relações de influência do modelo circular.

4.2. QUANTO AOS NÍVEIS DA ECONOMIA CIRCULAR

Analisando os níveis do modelo circular abordados pelos artigos da amostra, chegou-se a TABELA 8. Nessa tabela os 272 artigos foram agrupados de acordo com o nível que trabalharam (um nível ou todos), desconsiderando os artigos que trabalharam com dois níveis.

Cabe destacar que em muitos estudos não estava claro o nível trabalhado, sendo assim, tentou-se enquadrar no nível mais próximo, com base no conceito de cada nível e de acordo com os aspectos identificados nos estudos. Como exemplo, em um negócio descrito por um estudo, no qual não menciona o nível micro, porém com base nos aspectos do ambiente organizacional citados nesse estudo, pode-se inferir que se trata do nível micro. O mesmo critério é adotado para o enquadramento do setor da economia.

Tabela 8 – Níveis Trabalhados no Modelo Circular

PRIMEIRO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS			**Nível**
✓ Niero et al. 2019 ✓ Núñez-Cacho et al 2018 ✓ Nunez-Cacho et al 2018 ✓ Mew et al 2018 ✓ Oghazi e Mostaghel 2018 ✓ Vanegas et al 2018 ✓ Minunno et al 2018 ✓ Kane et al. 2018 ✓ Ceptureanu et al 2018 ✓ Fonseca et al 2018 ✓ Sumter et al 2018 ✓ Haines-Gadd et al 2018 ✓ Sinclair et al 2018	✓ Heyes et al 2018 ✓ Bressanelli et al 2018 ✓ Zhao et al. 2018 ✓ Ritzén e Sandströma 2017 ✓ Hollander et al 2017 ✓ Haup et al 2017 ✓ Linder et al 2017 ✓ Pauliuk et al 2017 ✓ Borrello et al 2017 ✓ Molina-Moreno et al 2017 ✓ Richa et al 2017 ✓ Mendoza et al 2017 ✓ Portillo-Tarragona et al 2018	✓ Koeijer et al. 2017 ✓ Jimenez-Rivero et al. 2017 ✓ Hsieh et al. 2017 ✓ Peiro et al. 2017 ✓ Mestre e Cooper et al. 2017 ✓ Han et al. 2017 ✓ Lieder et al. 2017 ✓ Zamfir et al. 2017 ✓ Van Weelden et al. 2016 ✓ Moreno et al. 2016 ✓ Rizos et al. 2016 ✓ Matus et al. 201	

<table>
<tr><td colspan="3">SEGUNDO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td><td rowspan="2">MICRO</td></tr>
<tr><td>✓ Ingemarsdotter et al 2019
✓ Bech et al 2019
✓ Jones e Wynn 2019
✓ Fortunati, Morea e Mosconi 2020
✓ Barbaritano, Bravi e Savelli 2019
✓ Aranda-Uson et al 2020
✓ Camacho-Otero, Pettersen e Boks 2020
✓ Smol et al 2020
✓ Pedersen et al 2019
✓ Charles et al 2019
✓ Aranda-Uson et al 2019
✓ Russo et al., 2019
✓ Hartley, Van Santen e Kirchherr 2020
✓ Matschewsky 2019
✓ Daddi et al 2019
✓ Brutting et al 2019
✓ Henry et al 2020
✓ Saeumel et al 2019
✓</td><td>✓ Lipinska 2018
✓ Prieto-Sandoval et al 2018
✓ Ridaura et al 2018
✓ Pamfilie et al 2018
✓ Jensen 2019
✓ Jia et al 2019
✓ Sayadi-Gmada et al 2019
✓ Calvo-Porral e Levy-Mangin 2020
✓ McCarthy, Kapetanaki e Ariadne 2019
✓ Barreiro-Gen e Lozano 2020
✓ Donner, Gohier e De Vries 2020
✓ Konietzko, Bocken e Hultink 2020
✓ Willskytt e Tillman 2019
✓ Razminiene 2019
✓ Kim et al 2019
✓ Kirchherr e Piscicelli 2019</td><td>✓ Yang et al. 2018
✓ Brown et al 2020
✓ Ali et al 2019
✓ Baier, Rausch e Wagner 2020
✓ Grebosz-Krawczyk e Magdalena 2019
✓ Jarosch et al 2020
✓ Zucchella Previtali 2019
✓ Meys et al 2020
✓ Duque-Acevedo et al 2020
✓ Bassi e Dias 2019
✓ Akanbi et al 2019
✓ Castro et al 2020
✓ Ghaffar et al 2020
✓ Foster 2020
✓ Slorach et al 2019
✓ Hopkinson et al 2019
✓ Pieroni et al 2019
✓ Jakhar et al 2018
✓ Moktadir et al 2020</td></tr>
<tr><td colspan="3">PRIMEIRO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td><td rowspan="3">MESO</td></tr>
<tr><td>✓ Kazmierczak et al 2018
✓ Jaksic et al 2018
✓ Mulrow et al 2017</td><td>✓ Velenturf 2017
✓ Broadbent 2017
✓ Riisgaard et al 2016</td><td>✓ Shi et al 2014
✓ Van Berkel et aL 2009</td></tr>
<tr><td colspan="3">SEGUNDO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td></tr>
<tr><td>✓ Kopnina 2018
✓ Moktadir et al 2020
✓ Bonsu 2020
✓ Velter et al 2020
✓ Gupta, Kusi-Sarpong e Rezaei 2020
✓ Pauer et al 2020
✓ Thunman et al 2019
✓ Jensen et al 2019
✓ Isernia et al 2019
✓ Poponi et al 2019
✓ Alamerew e Brissaud 2020
✓ Prieto-Sandoval et al 2019
✓ Garces-Ayerbe et al 2019
✓ Shen, Li e Wang 2020</td><td>✓ Maass and Grundmann 2018
✓ Charnley et al 2019
✓ Aravossis et al 2019
✓ Kristoffersen et al 2020
✓ Ferreira et al 2019
✓ Rahman et al 2019
✓ Tua et al 2019
✓ Tunn et al 2019
✓ Mokhtar et al 2019
✓ Yazan e Fraccascia 2020
✓ Smol, Adam e Preisner 2020
✓ Kouhizadeh, Sarkis e Zhu 2019
✓ Dubey et al 2019
✓ Parida et al 2019</td><td>✓ Cioca et al 2018
✓ Dominish et al 2018
✓ Smieja and Babcock 2017
✓ Fraccascia e Giannoccaro 2019
✓ Melkonyan et al 2020
✓ Scarpellini et al 2019
✓ Gorecki et al 2019
✓ Confente, Scarpi e Russo 2020
✓ Turner et al 2019
✓ Cordova-Pizarr et al 2019
✓ Bridgens et al 2019
✓ Savini 2019
✓ Dau et al 2019
✓ Agyemang et al 2018
✓ Fuldauer et al 2019</td></tr>
<tr><td colspan="3">PRIMEIRO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>✓ Lakatos et al. 2018</td><td>✓ Tantau et al. 2018
✓ Vuta et al. 2018</td><td>✓ Van Buren et al. 2016
✓ Kalmykova et al. 2016</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>✓ Molina-Moreno et al. 2018
✓ Cristobal et al. 2018
✓ Hahladakis et al. 2018
✓ Milios 2018
✓ Jambeck et al. 2018
✓ Chamberlin e Boks 2018
✓ Wastling et al. 2018
✓ Taelman et al. 2018
✓ Van Leeuwen et al. 2018</td><td>✓ Liu et al. 2018
✓ Malinauskaite et al. 2017
✓ Lacovidou et al. 2017
✓ Morlok et al. 2017
✓ Schneider et al. 2017
✓ Velenturf e Purnell 2017
✓ Lewandowska et al. 2017
✓ Ribic et al. 2017
✓ Witjes et al. 2016</td><td>✓ Wilts et al. 2016
✓ Chang et al. 2016
✓ Mylan et al. 2016
✓ Knoeri et al. 2016
✓ Lee et al. 2016
✓ Bigano et al. 2016
✓ Huang et al. 2016
✓ Wilts e Von Grie 2015
✓ Kopnina et al. 2014
✓ Ghenta et al. 2018
✓ Jacobi et al. 2018</td><td rowspan="4">MACRO</td></tr>
<tr><td colspan="3">SEGUNDO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td></tr>
<tr><td>✓ Bucinskas et al 2018
✓ Jora et al 2018
✓ Gomes, Funari e Ferrari 2020
✓ Bauwens, Hekkert e Kirchherr 2020
✓ Plastinina et al 2019
✓ Poponi et al 2020
✓ Fedotkina, Gorbashko e Vatolkina 2019
✓ Botezat et al 2018
✓ B. Essex; Koop e Van Leeuwen 2020
✓ Cristian e Mihail 2018
✓ Fusco Girard e Nocca 2019
✓ Kayol et al 2019
✓ Velenturf et al 2019
✓ Grandia e Voncken 2019
✓ Guarnieri et al 2020
✓ Flynn e Hacking 2019
✓ Gravagnuolo et al 2019
✓ Foschi e Bonoli 2019
✓ Stefanakis 2019</td><td>✓ Marin e De Meulder 2018
✓ Tallentire e Steubing 2020
✓ Papageorgiou et al 2020
✓ Donati et al 2020
✓ Aguilar-Hernandez et al 2020
✓ De Langen, Sornn-Friese e Hallworth 2020
✓ Florido, Jacob e Payeras 2019
✓ Pelau e Chinie 2018
✓ Didenko et al 2018
✓ Cautisanu et al 2018
✓ Ana Garcia-Bernabeu et al 2020
✓ Morseletto 2020
✓ Canals; Barbero e Corchero 2019
✓ Mendoza et al 2019
✓ De Ferreira 2019
✓ Camacho-Otero 2019
✓ Ferasso et al 2020</td><td>✓ Swagemakers et al 2018
✓ Stoian et al 2018
✓ Barbero e Bicocca 2017
✓ Javier Llorente-Gonzalez e Vence 2019
✓ Amenta et al 2019
✓ Halkos e Petrou 2019
✓ Wu et al 2019
✓ Hopkinson e De Angelis 2020
✓ Fletcher et al 2018
✓ Biernaski e Silva 2018
✓ Grigoryan e Borodavkina 2017
✓ Strat et al 2018
✓ Avila-Gutierrez et al 2018
✓ Fernandez-Mena et al 2020
✓ Mayer et al 2019
✓ D'Amato, Korhonen e Toppinen 2019
✓ Tausova et al 2019
✓ Grdic, Nizic e Rudan 2020</td></tr>
<tr><td colspan="3">PRIMEIRO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>✓ Korhonen et al. 2018
✓ Pauliuk 2018
✓ Van Ewijk et al. 2018
✓ Velenturf et al. 2018
✓ Wozniak e Pactwa 2018
✓ Giezen 2018
✓ Nunes et al. 2018
✓ Corrado e Sala 2018
✓ Geisendorf e Pietrulla 2018
✓ Hu et al. 2018</td><td>✓ Kirchherr et al. 2017
✓ Pompon e Moncaster 2017
✓ Geissdoerfer et al. 2017
✓ Murray et al. 2017
✓ D'Amato et al. 2017
✓ Moreau et al. 2017
✓ Molina-Moreno et al. 2017
✓ Cayzer et al. 2017
✓ Elia et al. 2017
✓ Ghisellini et al. 2016</td><td>✓ Ormazabal et al. 2016
✓ Liu et al. 2016
✓ Ruggieri et al. 2016
✓ Leitão 2015
✓ Hass et al. 2015
✓ SU et al. 2013
✓ Stahel 2013
✓ Preston 2012
✓ Tsolakis e Srai 2018
✓ Laurenti et al 2018
✓ Sequeira and Santos 2018</td></tr>
<tr><td colspan="3">SEGUNDO LEVANTAMENTO DE ARTIGOS</td></tr>
</table>

✓ Bianchini, Augusto; Rossi, Jessica; Pellegrini, Marco 2019 ✓ Giampietro, Mario; Funtowicz, Silvio O. 2020 ✓ Talens et al 2020 ✓ Trang Thi et al 2019 ✓ Mura, Longo e Zanni, 2020	✓ Avdiushchenko 2018 ✓ Skawinska and Zalewski 2018 ✓ Alaerts et al 2019 ✓ Moraga et al 2019 ✓ Tura et al 2019 ✓ Zhang et al 2019 ✓ Tan e Guo 2019 ✓ Kuzmina et al 2019	✓ Muscio e Sisto 2020 ✓ Farooque, Zhang e Liu 2019 ✓ Ng, Yang e Yakovleva 2019 ✓ Velenturf e Jopson 2019 ✓ Williams 2019	**TODOS OS NÍVEIS**

Autor (2022)

Pode-se perceber que há uma concentração de estudos no nível micro e macro, chegando ao percentual somado de 65%, e apenas 18% dos estudos trabalharam todos os níveis. Esse resultado diverge em parte com o que aponta o estudo de Barreiro-Gen e Lozano (2020) que defende a necessidade de mais estudos no nível micro, uma vez que segundo os autores boa parte dos estudos de economia circular focam no nível meso e macro. Já, o De Ferreira *et al.* (2019) defendem a necessidade de mais estudos no nível macro, a fim de melhor entender sobre a implementação do modelo em cidades.

A baixa quantidade de estudos que trabalharam todos os níveis do modelo revela a necessidade, já apontada por vários autores há algum tempo, de tralhar a economia circular de uma forma mais sistêmica (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; RODRIGUES; KORHONEN *et al*., 2018). Um estudo mais recente de Donner, Gohier e De Vries (2020) ainda reforça essa necessidade.

O baixo número de artigos com uma visão mais sistêmica do modelo circular, prejudica o entendimento sobre o modelo, por não se ter um entendimento mais aprofundado do seu funcionamento em seus níveis. (POMPONI; MONCASTER, 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). É sabido que o modelo envolve diversos atores e variáveis da sociedade e influencia e sofre influência, logo faz mais sentido trabalhar o modelo entendo que ele faz parte de um grande sistema com relações de influências e de interesses, e para isso é necessário estudar o modelo circular na sua forma mais completa, analisando todos seus níveis e princípios, a fim de favorecer a identificação de pontos de apoio e de inibição no seu funcionamento (TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al*., 2020). Cada nível do modelo circular trabalha com um foco diferente, e logo combina princípios, ações e estratégias também de maneira diferente KIRCHHERR *et al.,* 2017; FOSTER, 2020).

Outro motivo para trabalhar o modelo circular na sua plenitude está no entendimento que a economia circular é um modelo de desenvolvimento sustentável, e por isso, torna-a mais complexa e envolvida com as diversas demandas da sociedade, desde a necessidade de um processo produtivo mais limpo até a necessidade por países mais sustentáveis (LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al*., 2016). Essas demandas variadas são identificadas por estudos como o de De Ferreira *et al.* (2019) que apontam a necessidade de implantar a economia circular em cidades, e no lado oposto, está o estudo de Barreiro-Gen e Lozano (2020) que defendem mais estudos sobre as necessidades do nível micro, como a necessidade de produção limpa.

Analisando o intervalo de tempo entre os dois levantamentos, têm-se um aumento nos últimos anos de estudos envolvendo o nível meso, que quase quintuplicou em quantidade, e também é possível notar o aumento de estudos no nível macro, que quase dobrou. A resposta para o crescimento de estudos no nível meso pode estar na implantação do modelo circular na China e Europa, mais precisamente de ecoparques industriais, que são pensados para funcionar com base no princípio da simbiose (PRESTON, 2012). Segundo Su *et al.* (2013), a China vem implementando de forma crescente e continuada a construção de ecoparques industriais, o que se cria uma demanda por mais entendimento do modelo circular no nível meso, outro ponto que contribui para o aumento de estudos no nível meso é o tamanho da economia chinesa.

Já, o aumento de estudos nos últimos anos envolvendo o nível macro do modelo circular pode encontrar explicações nos trabalhos de Fusco Girard e Nocca (2019), Grdic, Nizic e Rudan (2020), Donner, Gohier e De Vries (2020) e De Ferreira *et al.* (2019). Segundo Fusco Girard e Nocca (2019) existe a necessidade de transformar cidades em lugares mais sustentáveis uma vez que grande parte da população mundial vive em cidades. Para Grdic, Nizic e Rudan (2020) o modelo circular deve trazer mudanças na economia, assim, o estudo no nível macro e demais níveis podem contribuir nesse rumo. Complementando, Donner, Gohier e De Vries (2020) entendem como grande o desafio de implementação do modelo circular, logo torna-se relevante entender o funcionamento do modelo de uma forma mais ampla. Por último, De Ferreira *et al.* (2019), apontam para a lacuna de estudos sobre o modelo circular no nível macro.

Considerando a evolução do conceito de economia circular no sentido de modelo de desenvolvimento, fica perceptível a necessidade de estudar o modelo nos níveis mais amplos, isto é, meso e macro, uma vez que nesses níveis, o modelo circular trabalha de uma forma mais sistêmica e com possibilidade de utilizar um número maior ações e estratégias sustentáveis, envolvendo a participação de governo, empresas e pessoas (GHAFFAR *et al*., 2020).

Seguindo na análise, outro ponto de destaque é a relação entre os níveis do modelo circular com os fatores do macroambiente e setores da economia (TABELA 9). Ressalta-se que há estudos que são teóricos e não abordaram os níveis e/ou setores da economia e que os percentuais não têm como referência a base 100%, uma vez que o mesmo artigo pode ter trabalhado mais de um fator ou setor da economia.

Tabela 9 – Foco dos estudos de economia circular

NÍVEIS	FATORES MACROAMBIENTAIS				SETORES DA ECONOMIA			
	Social	Econômico	Ambiental	Institucional	1º setor	2º setor	3º setor	Governo
MICRO	21%	31%	22%	18%	14%	26%	17%	2%
MESO	13%	19%	15%	11%	12%	17%	11%	0,1%
MACRO	27%	29%	23%	24%	24%	26%	27%	11%

Autor (2022)

Com base na tabela acima, pode-se inferir que em todos os níveis do modelo circular é possível perceber a predominância do fator econômico sobre os demais fatores, porém no nível macro a sua relevância é menor. Essa relevância do fator econômico já foi apontada por diversos autores como a culpa pelo retardo na implementação de mudanças no sentido da sustentabilidade (SACHS, 2004; GIACOMINI, 2010; MURRAY *et al.*, 2017)

A diferença de relevância do fator econômico entre os níveis do modelo circular pode ser explicada com base no funcionamento do modelo em cada nível. No nível micro as ações e estratégias das organizações no que se refere a economia circular estão muito relacionadas ao ambiente organizacional e ao 2º setor, sendo o interesse econômico o norte para uma organização (TURA *et al.,* 2019). As empresas buscam o lucro por motivos até de sobrevivência no mercado, por isso torna relevante os

aspectos econômicos. Para Tura *et al.* (2020), as empresas tendem a ser sempre lineares, com os interesses econômicos prevalecendo em suas escolhas.

Porém, quando se fala de funcionamento do modelo circular no nível macro, envolve a participação de outros atores da sociedade com interesses que não são somente os interesses econômicos, como o governo e sociedade (GINSON, 2006). Como já visto anteriormente, o nível macro é caracterizado pela busca do modelo circular em tornar as cidades ou regiões em lugares mais sustentáveis, para isso inúmeras ações e estratégias são empregadas, e nesse contexto o papel do governo como indutor de mudança é relevante, por isso o protagonismo do setor econômico é menos aparente (TRANG THI *et al*., 2019; TAN; GUO, 2019).

Muito embora, o papel do governo seja relevante para o modelo circular, conforme apontado no parágrafo anterior, são poucos estudos que trabalham o "setor" público em suas pesquisas, conforme se vê na TABELA 9. Há a necessidade de mais estudos envolvendo as atividades públicas, tendo em vista o papel do governo para as ações e estratégias nesse nível (GEELS, 2002).

O papel relevante do governo no modelo circular se dá pela sua capacidade de impor ou estimular mudanças, por meio de legislação, punição/fiscalização e estímulos, conforme apontado por diversos autores (MEADOWS *et al.,*1978).

4.3. QUANTO AOS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR

Conforme já visto, o modelo circular funciona como um guarda-chuva para ações, estratégias e práticas (MORAGA *et al*., 2019), e também se sabe que o modelo circular trabalha em níveis e pode atuar nos quatro setores da economia, adotando princípios em arranjos diferentes (KIRCHHERR *et al.,* 2017).

Com a TABELA 10, é possível visualizar quais foram os princípios mais trabalhados do modelo circular e o grau de circularidade em cada nível.

Tabela 10 – Princípios da economia circular

	MICRO	MESO	MACRO	GERAL
Recusar	0%	2%	0%	1%
Repensar	14%	7%	6%	9%
Reduzir	14%	15%	25%	18%
Reutilizar	8%	6%	6%	6%
Reparar	8%	5%	2%	5%
Restaurar	3%	1%	0%	1%
Remanufaturar	8%	11%	3%	7%
Reaproveitar	9%	12%	7%	9%
Reciclar	22%	24%	23%	23%
Recuperar	5%	12%	15%	11%

Autor (2022)

Conforme ensinam kirchherr *et al.* (2017) e Foster (2020) os princípios do modelo circular funcionam como norte para suas ações e estratégias e oferecem níveis diferentes de circularidade, também exigem diferentes requisitos para serem empregados.

Com base na TABELA 10, é possível perceber de uma forma geral, uma maior frequência no uso dos princípios de reciclar, recuperar e reduzir. Parte desse resultado é corroborado pelo estudo de Kirchherr *et al.* (2017), o qual aponta que antes do ano de 2012, a economia circular se confundia com os princípios da reciclagem, reduzir e reutilizar.

A popularidade desses princípios pode estar na relativa facilidade de empregá-los, uma vez que não necessitam de grandes esforços, investimentos e tecnologias por parte das empresas, sociedade e governo para serem adotados, embora o grau de circularidade desses princípios seja baixo (FOSTER, 2020).

Assim, princípios como o de reciclar e recuperar, apesar de trazerem resultados em sustentabilidade, ainda trabalham dentro da lógica linear, uma vez não contribuem para o descasamento entre crescimento econômico e degradação ambiental/social, e são mais frequentemente adotados pelas empresas, governo e sociedade por não demandarem muitos esforços e grandes mudanças (FOSTER, 2020). Como exemplo, a adoção de práticas de coleta/reciclagem por municípios e empresas, as quais muitas vezes são induzidas pelo próprio ente público, por meio de legislação impositiva ou incentivos fiscais, conforme apontam Tan e Guo (2019).

Por outro lado, princípios como o de recusar, repensar e reutilizar exigem muita tecnologia, novos modelos de negócio e uma adequação na forma de consumir da

sociedade, o que demanda investimento, mudança na legislação e mudança nos hábitos de consumo (LEITÃO, 2015; MURRAY *et al.*, 2017). Para Russo *et al*. (2019), os consumidores oferecem resistência a mudanças no comportamento de compra, e para as empresas que obtêm lucro com velhas práticas de negócio não há interesse na mudança, conforme ensina Tura *et al*. (2019). Como exemplos, o mercado de roupas e celulares usados que sofrem resistência ou a criação de produtos que nascem para atuar dentro da lógica circular, porém demandam muitas pesquisas, investimentos, tempo e estão sujeitos a riscos de reprovação por parte do consumidor.

Também é possível extrair da TABELA 11, a variação no uso dos princípios em relação ao nível do modelo circular adotado. No nível micro apresenta-se com mais frequência os princípios de reciclar, reduzir e repensar. No caso do princípio de reciclar pode estar na facilidade de sua utilização, conforme abordado acima, porém, o princípio de reduzir, embora traga resultados em sustentabilidade, a sua implementação pode ser fruto do interesse econômico em cortar custos por meio de uma produção mais eficiente, para isso, exigirá 'repensar' no produto na forma de comercializá-lo (PRIETO-SANDOVAL *et al.,* 2018).

Já, no nível meso, com base na lógica da simbiose, isto é, na troca de resíduos, materiais e informação entre empresas, adota mais os princípios que favorecem a simbiose, como os princípios de reduzir, remanufaturar, reaproveitar, reciclar e recuperar (PRESTON, 2012; SU *et al.,* 2013). Esses princípios foram os mais recorrentes nos estudos no nível meso.

No nível macro, haja vista a dificuldade de mudar todo o regime sociotécnico, como bem apontam Donner, Gohier e De Vries (2020) e Geels (2002), percebe-se a recorrência de princípios ainda muito relacionados a lógica linear, como o princípio de reciclar e de recuperar. Ainda, dentro da análise envolvendo o nível macro, foi constatado com o último levantamento de artigos que cerca de 40% dos princípios identificados nos estudos estão mais relacionados com a lógica linear, o que corrobora com a dificuldade de mudança no nível macro apresentada pelos autores acima citados.

E por último, com base no GRÁFICO 2, é possível destacar que o princípio de recusar foi bem pouco citado nos estudos. Esse princípio está localizado dentro da lógica circular e basicamente significa dizer não a ações, produtos e serviços que causam degradação socioambiental, contrariando interesses econômicos e muitas

vezes institucionais (KIRCHHERR *et al.,* 2017). A explicação para esse resultado pode estar no grau de consciência que demanda de empresas e principalmente de consumidores para ser implementado, exigindo profundas mudanças em produtos/serviços, legislações, hábitos e valores culturais, simbolizando uma mudança de paradigma (LEITÃO, 2015; TURA et al., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

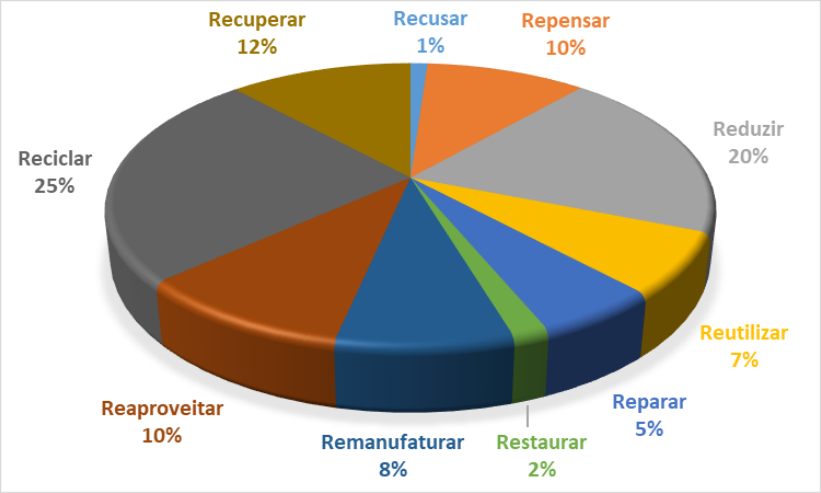


GRÁFICO 2 – Princípios Trabalhados no Modelo Circular
Autor (2022)

Na análise do gráfico acima e reiterando o que foi sinalizado pela TABELA 10, é possível perceber de uma forma geral, que mais da metade dos estudos trabalham somente os princípios do modelo circular como, reciclar, reduzir, reutilizar e recuperar, e estão mais relacionados à lógica linear, o que prejudica o alcance de um nível maior de circularidade do modelo circular (KIRCHHERR *et al.*, 2017).

Assim, apesar da importância de se trabalhar o modelo circular de uma forma mais completa e sistêmica, a maioria dos estudos concentra-se em apenas alguns aspectos da economia circular, apesar de autores reforçarem a necessidade de estudos com uma visão mais sistêmica envolvendo o modelo circular (POMPONI e MONCASTER, 2017), além da necessidade de se trabalhar melhor com os princípios do modelo, conforme é possível visualizar com o GRÁFICO 2. Outra conclusão com base nos resultados encontrados até agora, é que a implantação do modelo por parte das empresas, governo e sociedade está muito distante de uma mudança de paradigma no que se refere a modelo de desenvolvimento, pois ainda se trabalha com a lógica linear, embora de uma forma mais sustentável.

Porém, a dificuldade imposta pelo macroambiente dificulta a implementação dos princípios circulares que exigem maiores esforços, investimentos e mudanças, como o princípio de recusar, o qual representa uma mudança relevante em prol da sustentabilidade. Como aponta o Geels (2002), o processo de transformação de cenário é lento, pois exige a mudança de muitos atores e variáveis do macroambiente, como mudanças profundas em modelos de negócio, em comportamentos de compra e em atitudes/interesses de gestores públicos.

Enquanto as grandes mudanças não ocorrem, princípios circulares mais enraizados à lógica linear se sobressaem e norteiam as ações e estratégias dos agentes da sociedade, muito embora isso traga resultados em sustentabilidade, mas não surte efeitos sustentáveis mais relevantes, como a diminuição de gases poluentes, erradicação da fome, uso racional dos recursos naturais, diminuição da pobreza e entre outros (MEADOWS *et al.*, 1978; BRUNDTLAND, 1987; GHISELLINI *et al*., 2016; KIRCHHERR *et al.*, 2017; FOSTER, 2020)

4.4. QUANTO À RELAÇÃO ENTRE O MACROAMBIENTE E ECONOMIA CIRCULAR

Com a análise dos 272 artigos, por meio da leitura flutuante, a qual buscou identificar e extrair as unidades de contexto, foi possível quantificar e perceber como os fatores do macroambiente estão presentes no ambiente em que o modelo circular atua.

Na leitura buscou-se encontrar as unidades de contexto com base nos conceitos adotados no QUADRO 1 (no tópico 3). Essas unidades ao longo do texto eram localizadas, demarcadas e catalogadas para posterior análise e quantificação. Ressalta-se que muitas vezes a catalogação e o enquadramento dentro da unidade de registro se deu por interpretação, uma vez que nem sempre estava claro o papel da unidade de contexto dentro das relações entre o macroambiente e EC. E, em alguns casos, a unidade nem era citada ao longo do texto, porém por inferência era possível deduzir de qual unidade de contexto se referia o artigo. Assim, nesse processo de catalogação e enquadramento pode ter ficado de fora da identificação e da análise certas unidades de contexto.

Na TABELA 11 têm-se as unidades de registro que são os fatores do macroambiente, as subunidades de registro que representam os agrupamentos de unidades de contexto e podem ser entendidas também como facilitadores ou barreiras para a implantação da EC. E por último, tem-se as unidades de contexto que são os menores componentes do macroambiente, essas por sua vez são formadas por elementos ou aspectos. Os elementos foram encontrados pela leitura flutuante nos artigos e enquadrados de acordo com sua subunidade de registro, conforme a frequência exposta na tabela.

Tabela 11 – Elementos da análise

UNIDADE DE REGISTRO	SUBUNIDADE DE REGISTRO	FREQ.	UNIDADES DE CONTEXTO (ELEMENTOS)
Fator Econômico (47%)	Economia (8%)	111	Custo, lucro, preço, receita, despesa, perdas, oportunidade, competitividade crise
	Produção (3%)	42	Práticas de produção, design de produto, normas qualidade do produto e insumos
	Logística (4%)	56	Distância, distribuição, transporte, entrega, cadeia, integração logística, logística reversa, peças de reposição
	Risco (2%)	25	Percepção de risco, risco de inovar, aversão ao risco
	Ambiente mercadológico (3%)	46	Estrutura de mercado, atividade econômica de uma cidade, estrutura e características econômica, tendências, práticas locais de negócios, crescimento econômico, estrutura econômica, desvalorização da terra
	Tecnologias (10%)	133	Disponibilidade, acesso, facilidade
	Modelo de negócio (6%)	85	Estrutura, forma e objetivos de um negócio
	Inovação (4%)	54	Processo de inovação, capacidade de inovar, resultados inovativos

	Gestão (9%)	120	Interesses, escolhas, estratégias, forma de gerenciar
Fator Ambiental (1%)	Recursos (1%)	14	Recursos Naturais, fontes de energia, Recursos Secundários
Fator Social (22%)	Mão de obra (1%)	13	Disponibilidade, qualificação técnica, capacitação dos trabalhadores
	Consumidor (12%)	173	Cultura, hábitos, valores, crenças, valores familiares, escolhas dos consumidores, comportamentos de compra, padrão de consumo, conscientização e renda
	Educação (2%)	32	Ensino regular, desenvolvimento social, ensino superior e escolaridade
	População (0,5%)	7	Crescimento populacional, qualidade de vida, características, tamanho de uma cidade e expectativa de vida
	Informação (4%)	58	Compartilhamento, falta, acesso por parte das pessoas e conhecimento
	Interações (2%)	26	Interação entre empresas, governo e sociedade
Fator Institucional (30%)	Legislação (7%)	112	Normas, regulamentações, contratos
	Governo (13%)	188	Governo, apoio financeiro, suporte, incentivos, interesse na sustentabilidade, gestão pública, limitação, políticas públicas, subsídios, democracia, tributação
	Infraestrutura (4,5%)	65	Transporte, saneamento, coleta de lixo, rede de comunicações de uma região, internet e rede de água,
	Investimento (5%)	68	Investimento público e privado em diversas áreas

Autor (2022)

No que se refere ao envolvimento dos fatores do macroambiente, percebe-se que o fator econômico é o que mais predomina nos estudos, representando 47% das aparições ao longo das leituras.

A predominância do fator econômico sobre os demais já era esperada, conforme é apontado por diferentes autores, dentre os quais destacam-se Sachs, (2004; Giacomini, (2010); Leitão, (2015); Ghisellini *et al*., (2016); Murray *et al.*, (2017); Tura *et al*., (2019); Foster, (2020).

O modelo de desenvolvimento (ainda) atual por adotar a lógica linear e a visão utilitarista nas relações com o meio natural, entende esse apenas como um bem contábil e de estoques infinitos, não existindo restrições e preocupações com a exploração do meio natural para manter o crescimento econômico, locomotiva para o desenvolvimento (MEADOWS *et al.*, 1978; GIACOMINI, 2010; MURRAY *et al.*, 2017).

Dentro desse contexto e com um modelo de desenvolvimento baseado no crescimento econômico, acaba por sobrepor os interesses econômico em relação aos demais. Assim, elementos que compõem o fator econômico irão ter mais relevância, como, a tecnologia (10%), gestão (9%) e economia (8%). Conforme, aponta Giacomini (2010), os interesses econômicos influenciam até na cultura de uma sociedade, transformando-a de acordo com sua conveniência.

Em segundo lugar em relevância, está o fator institucional, com 30% das citações ao longo dos estudos da amostra e corrobora com estudos mais antigos e recentes sobre essa relação de influência entre o fator institucional e o modelo de desenvolvimento (MEADOWS *et al.*, 1978. GLAVIC; LUKMAN, 2007; GRIN *et al*., 2010; TRANG THI *et al*., 2019; TAN; GUO, 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020). O governo pode ser um facilitador (ou dificultador) no processo de mudança para o modelo de desenvolvimento circular, por meio de leis, estímulos e controles que favorecerem a mudança de cenário, conforme ensinam Grin *et al*. (2010) e Van Berkel *et al.* (2009).

Assim, os elementos que representam o fator institucional, como a própria forma de atuação do governo, legislação, infraestrutura proporcionada e investimento públicos são relevantes na relação entre o fator institucional e modelo circular, conforme se vê na TABELA 11.

No que se refere ao fator social, os aspectos mais citados estão o consumidor (12%), informação (4%), educação (2%) e interações (2%), conforme TABELA 11.

Esse resultado é compreensível, pois as pessoas são os consumidores finais e detêm a capacidade de recusar produtos/serviços que causem degradação socioambiental (KIRCHHERR *et al.,* 2017). A explicação para esse resultado pode estar no grau de consciência que demanda de empresas e principalmente de consumidores para ser implementado, exigindo profundas mudanças em produtos/serviços, legislações, hábitos e valores culturais, simbolizando uma mudança de paradigma (LEITÃO, 2015; TURA et al., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020; FRAINER *et al*., 2017). Porém, uma visão mais crítica e consciente do próprio comportamento depende de elementos, como, o nível de educação, informação e interação entre pessoas (FRAINER *et al*., 2017).

E, por último, a baixa porcentagem do fator ambiental nos resultados, com apenas 1%, pode ser explicada pela relação entre sociedade e o meio natural, isto é, uma relação em que o meio natural é visto como um polo passivo, que apenas recebe as ações antrópicas (SACHS, 2004; GIACOMINI, 2010; FOLADORI; TAKS 2004). A sociedade ainda vê o meio ambiente de forma apartada de sua cultura, mesmo que surjam novas abordagens e que haja um esforço para que o meio natural se torne parte da cultura da sociedade, ainda a visão utilitária do meio natural prevalece (BECKER *et al*., 2006) (GRAFICO 3).

GRÁFICO 3 – Relevância dos fatores do macroambiente
Autor (2022)

De uma forma geral com o GRÁFICO 3 é possível perceber a relevância dos fatores macroambientais. Também, é possível perceber as barreiras ou facilitadores que mais foram recorrentes ao longo da análise dos artigos, como: governo,

consumidor, legislação, tecnologias, gestão entre outras, por meio da ferramenta nuvem de palavras, disponibilizada no site *www.wordclouds.com.* A imagem representa a relevância de cada unidade de contexto ou elementos da análise feita com os 272 artigos, quanto maior a palavra, mais vezes ela foi identificada na leitura dos artigos da amostra (FIGURA 6). Algumas palavras podem estar repetidas, pois pertenciam a mais de uma unidade de registro.

Figura 6 – Barreiras e Facilitadores do Modelo Circular
Autor (2022)

Na imagem acima, são visualizados os elementos do **fator econômico** (como exemplo, economia, risco, tecnologia, gestão, produção, inovação, ambiente mercadológico e finanças) mais recorrentes, assim como os elementos que compõem o **fator institucional** (como exemplo, governo, legislação, politicas, incentivos, investimento e infraestrutura) e o **fator social** (como exemplo, consumidor, conscientização, cultura, informação e consumo). Esses elementos influenciam (positivamente ou negativamente) no modelo circular.

Logo, quando se pensa em uma mudança de paradigma, ou melhor, uma mudança no modelo de desenvolvimento no rumo do modelo circular, é necessário trabalhar os principais atores que compõem o regime sociotécnico, como as empresas, pessoas e governo, juntamente com os elementos com os quais se relacionam a fim de criar um ambiente mais propício ao modelo circular (LEITÃO, 2015; POMPONI; MONCASTER, 2017). Como exemplo, os elementos que compõem o fator institucional, como leis e estímulos que favorecem as ações e estratégias do modelo circular no quesito reciclagem e são auxiliados por uma infraestrutura que facilita a coleta de resíduos, ao mesmo tempo que trabalhos de conscientização do consumidor são feitos no sentido de priorizar empresas que adotam práticas de reciclagem.

Com o exemplo acima, percebe a lógica sistêmica e holística do modelo em funcionamento, onde atuação conjunta dos fatores do macroambiente podem melhorar a capacidade de funcionamento do modelo circular. Por outro lado, ações isoladas, envolvendo apenas um fator macroambiental podem não funcionar, como, leis que não consideram os interesses divergentes da economia, sociedade e ambiental, favorecem apenas uma dimensão (GINSON, 2006).

4.4.1 A influência dos fatores macroambientais sobre o modelo circular

Com base no exposto, o funcionamento da economia circular e o seu impacto positivo na sustentabilidade são dependentes da atuação dos fatores macroambientais. Assim, cada fator do macroambiente interfere de uma forma no modelo circular, e também, deve-se ressaltar a relação de influência entre esses fatores (GEISSDOERFER *et al*., 2017; GHISELLINI *et al*., 2016; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018; TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al.,* 2020).

a) Fator econômico

O fator econômico do macroambiente por meio dos seus elementos irá influenciar no funcionamento da economia circular e de seus resultados em sustentabilidade (MEADOWS *et al.*, 1978; SACHS, 2004; POMPONI; MONCASTER, 2017). Conforme visto na TABELA 11 e reiterado pela FIGURA 6, o fator econômico

é composto por diversas variáveis e agentes, como bem explica Mankiw (2001). Essas variáveis/agentes foram agrupadas, de acordo com a sua afinidade e conceito, nas seguintes subunidades de registro: economia (8%), produção (3%), logística (4%), risco (2%), ambiente mercadológico (3%), tecnologias (10%), modelo de negócio (6%), inovação (4%) e gestão (9%). Essas subunidades de registro são compostas por unidades de contexto ou elementos. As subunidades de registro e os elementos foram identificados na leitura dos artigos da amostra.

A subunidade de registro, chamada de *economia* é formada pelos elementos: custos, despesas, perdas, preços, lucros, receitas, oportunidades, crises, crescimento e competitividade, quando juntos, formam a lógica de mercado nas atividades de exploração, comercialização e consumo das empresas e até de organizações sem fins lucrativos. Como é sabido, o maior interesse dentro da lógica de mercado é o lucro e o crescimento (MEADOWS *et al.*, 1978; SACHS, 2004; POMPONI; MONCASTER, 2017).

Logo, dentro da lógica econômica linear, busca-se lucro e crescimento econômico, não se importando com a degradação socioambiental causada. (MEADOWS *et al.*, 1978, MURRAY *et al*., 2017). O interesse por crescimento econômico dificulta a implantação de ações e estratégias do modelo circular, por ter interesses incompatíveis. Além do mais, para a implantação dessas ações/estratégias circulares demanda investimentos e assunção de riscos. Logo, o funcionamento das atividades econômicas, tendem a continuar com a lógica linear de mercado, e isso afeta negativamente o modelo circular, principalmente se houver um crescimento econômico acentuado (BRUNDTLAND, 1987; MEADOWS *et al.*, 1978; TURA *et al.,* 2019).

Sobre o ambiente mercadológico, composto pelos elementos: estrutura de mercado, atividade econômica de uma cidade, estrutura e características econômica, tendências, práticas locais de negócios, crescimento econômico, estrutura econômica e desvalorização da terra, pode, dependendo de suas características, ter um impacto positivo no modelo circular.

Como exemplo, o tipo de atividade econômica que prevalece em uma região, se é mais no setor de serviços ou na indústria, poderá utilizar mais ou menos recursos naturais e gerar pouca ou muita poluição (LEITÃO, 2015). Segundo Su *et al*. (2013), para que haja uma menor degradação ambiental deve-se focar em indústria de alta

tecnologia e de serviços, como a biofarmacêutica e a indústria de turismo, uma vez que consomem menos energia e poluem menos. Na China, cidades mais modernizadas já focam na exploração econômica da indústria menos poluidora, como se percebe no estudo realizado sobre o modelo circular de Su *et al*. (2013).

Sobre as subunidades de registros, *logística* e *produção*, os efeitos sobre o modelo circular podem ser positivos, desde que já haja mudanças no sentido de adotar padrões mais sustentáveis. No que se refere a produção, é composta pelos elementos identificados na amostra de artigos: práticas de produção, design de produto, normas de qualidade e insumos adotados. E, sobre a logística, têm-se os elementos: distância, distribuição, transporte, entrega, cadeia, integração logística, logística reversa, peças de reposição.

Desse modo, a forma como as empresas trabalham os elementos da produção e logística pode favorecer o funcionamento do modelo circular. Por exemplo, com a implementação de princípios circulares relacionados às atividades de produção e logística, como, o uso do princípio da reciclagem, recuperação, reaproveitamento, remanufatura, reparação, redução e repensar (FOSTER, 2020). Segundo Moktadir *et al.* (2020), as ações do modelo circular podem levar a práticas de produção mais sustentáveis e diminuir a pressão por recursos naturais, como a produção eficiente, o design sustentável de produto e a escolha de insumos menos agressivos ao meio natural. Um exemplo envolvendo o princípio de repensar, reparar, reduzir e de remanufatura está o desenvolvimento de carros elétricos e o compartilhamento desses, conforme apontam Alaerts *et al*. (2019). Logo, o carro é pensado para se ter uma maior vida útil de seus componentes, essa lógica de compartilhamento é vista com em produtos, como, o patinete elétrico, bicicleta, guarda-chuva e entre outros exemplos.

Já, no que se refere a logística, tem-se a busca por eficiência dos serviços logísticos, muito calcada nos princípios de reduzir e repensar do modelo circular, e visa a diminuição dos recursos empregados na sua atividade, como o tempo e combustíveis (MELKONYAN *et al*., 2020). Com o exemplo os caminhões elétricos na logística, os quais não utilizam combustíveis fosseis e poluem menos (FRAINER *et al*., 2017; MEW *et al*., 2018; KAZMIERCZAK *et al*., 2018)

O papel da tecnologia, como uma subunidade de registro e composta principalmente pelos elementos de disponibilidade, foi bem recorrente nos estudos da

amostra. Observa-se que as tecnologias são fundamentais para diminuir os impactos socioambientais, tornando as atividades empresariais mais sustentáveis (ARENA *et al.,* 2009; SU *et al*., 2013; POMPONI; MONCASTER, 2017). O emprego da tecnologia no sistema produtivo é defendido como uma saída para a sustentabilidade (GHISELLINI *et al*., 2016; LEITÃO, 2015).

Outros estudos mais recentes ratificam a relevância da tecnologia para o modelo circular e sustentabilidade, como afirmam Gupta *et al*. (2020) ao apontar a tecnologia como uma saída para as organizações que vivem atualmente uma competitividade acirrada, trazida pela necessidade de ser sustentável ou o estudo de Trang Thi *et al* (2019) que relata a necessidade de mais tecnologias e inovações para enfrentar um novo mercado, mercado 4.0. E, para Tan e Guo (2019) e Furstenau *et al*. (2020) que defendem uma relação de causa-efeito entre tecnologia e sustentabilidade. Segundo Kristoffersen *et al*. (2020), as tecnologias digitais são consideradas como capacitadoras do modelo circular.

E para a Teoria do decrescimento, novas tecnologias podem contribuir para o desacoplamento entre crescimento econômico e degradação ambiental, tornando o crescimento da economia qualitativo, isto é, calcado em melhorias de processos produtivos, logísticos e de mercado, (CECHIN; VEIGA, 2010; SOUZA ARMADA, 2017).

Logo a disponibilidade por tecnologias e o emprego podem trazer impactos positivos na adoção do modelo circular, quer seja na gestão, produção, logística ou comercialização. Porém, conforme entendem Arena *et al.* (2009), a inovação tecnológica pode ser uma ferramenta ou limitador para a sustentabilidade, o que irá determinar é a disponibilidade e acesso às tecnologias.

No que se refere a subunidade de registro *inovação*, ela é formada pelos elementos: processo de inovação, capacidade de inovar e resultados inovativos. Segundo os autores Khun e Savagnago (2019) alguns elementos são necessários para o surgimento da inovação como: cultura, contexto, estratégias, recursos, conhecimento e gestão. A inovação é a propensão à mudança e pode ocorrer em produtos, processos, marketing e no âmbito organizacional, sendo imprescindível para a sobrevivência das organizações (HUASER; TELLIS; GRIFFIN, 2006; WEERAWARDENA, 2003).

Com base na Teoria de Transição Sociotécnica, é necessário que ocorra inovações para que haja a mudança de cenário, logo a inovação possibilita que o modelo circular seja implementado (GEELS, 2002). Dessa forma, a inovação impacta positivamente no modelo circular, uma vez que a implantação do modelo já é uma inovação em si.

Como subunidade de registro, chamado de *modelo de negócio*, identificado nos estudos da amostra também por seus elementos: estrutura, forma e objetivos de um negócio, foi muito recorrente nos trabalhos analisados. A explicação para isso pode estar na necessidade de manter o interesse econômico, porém com uma preocupação em sustentabilidade. Conforme apontam Geissdoerfer *et al.* (2017), existe a necessidade das empresas inovar seus modelos de negócios, a fim de se alcançar a sustentabilidade por meio de novas formas de fazer negócio. Trang Thi *et al*. (2019) complementam, ressaltando a necessidade de organizações inovarem em suas formas de atuar nesse mercado que surge com características diferentes, mercado 4.0. Gupta (2020) aponta para o nível alto de competitividade e a necessidade por soluções sustentáveis que demandam por mudanças bruscas no âmbito organizacional.

Dessa forma, surgem negócios baseados no compartilhamento de bens, como o Airbnb, plataforma de compartilhamento de hospedagem ou o compartilhamento de carros, ambos oferecidos por plataforma online (ALAERTS *et al*., 2019). Camacho-Otero *et al*., (2020) também citam o modelo de negócio envolvendo trocas de roupas.

Assim, existe uma necessidade de mudança na forma de se fazer negócio para que seja possível alcançar a sustentabilidade, trabalhando com interesses que transpassam o interesse puramente econômico (GRIN *et al*., 2010; LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al*., 2016). Logo, a existência de novos modelos de negócios, com objetivos mais sustentáveis, impacta positivamente no modelo circular, indo na contramão de negócios tradicionais, criados a partir de uma lógica puramente econômica.

Apesar da tecnologia, inovação e novos modelos de negócio serem aliados da sustentabilidade, carece do interesse da gestão organizacional em mudar nesses aspectos. Assim, chega-se a mais uma subunidade de registro, a *gestão*, a qual é acompanhada por seus elementos: interesses, escolhas, estratégias e forma de gerenciar. É necessário o interesse das organizações em melhorar seus processos

produtivos, repensar no próprio produto ou serviço, ou até no seu próprio modelo de negócio para que seja sustentável, isso tudo pode acontecer devido às pressões competitivas do setor ou das escolhas/comportamento dos consumidores, uma vez que as empresa tendem a continuar na lógica linear (GRIN *et al*., 2010; GHISELLINI *et al*., 2016; TURA *et al*., 2019).

Muito relacionado ao perfil da gestão, tem-se a versão ao *risco*, o qual representa mais uma subunidade de registro, composta pelos elementos identificados nos estudos da amostra, como, percepção de risco, risco de inovar e aversão ao risco. Para Ritzén e Sandstrom (2017), a mudança é prejudicada pela aversão ao risco das organizações, o que dificulta a implantação da economia circular dentro dessas. Os mesmos autores complementam, ressaltando a gestão das organizações como de extrema importância, é ela quem vai endossar ou não o uso de novas tecnologias, e assumir os riscos das mudanças. Logo, a gestão organizacional com interesses em sustentabilidade é fator relevante para o modelo circular.

Assim, é possível perceber que as subunidades de registro e os respectivos elementos que compõem o fator econômico, interferem no modelo circular, podendo ser positiva ou negativa a interferência. Também, cabe destacar a relação de influência entre esses componentes, como exemplo, o nível de risco do ambiente com a iniciativa de inovar por parte da gestão, ou também, a dificuldade de acesso a novas tecnologias com a adoção de processos produtivos mais sustentáveis.

Concluindo, para a implementação, funcionamento e gestão do modelo circular é imprescindível adotar uma visão holística e sistêmica, a fim de tentar identificar as relações de influência que envolve todo o tema (FUSCO GIRARD *et al*., 2020).

b) Fator Ambiental

O fator ambiental é uma unidade de registro que representa uma parte do macroambiente e é composta por uma subunidade de registro, chamada de recursos, o qual é representado por elementos como recursos naturais, fontes de energia e recursos secundários.

A baixa recorrência desse fator ambiental na amostra de artigos (GRÁFICO 3) está em linha com a forma como a sociedade se relaciona e entende o meio natural, esse último é entendido como o polo passível das relações de influência aqui

propostas, conforme (FOLADORI; TAKS 2004; GIACOMINI, 2010). Assim, sua influência no modelo circular e nos outros fatores do macroambiente é baixa.

Uma possível influência do fator ambiental no modelo circular está nas condições de degradação em que o meio natural se encontra, o que poderia tornar mais complexo e difícil o alcance da sustentabilidade pelo modelo circular, isto é, a reversão da degradação demandaria tempo e recurso (POMPONI; MONCASTER, 2017).

Segundo Su *et al.* (2013), a infraestrutura da cidade pode interferir no alcance dos princípios da economia circular, assim torna-se relevante considerar as características locais para a implantação do modelo circular. Como, o tipo de energia e recursos naturais utilizados pelo sistema econômico e social de determinada região, que podem impactar no grau de poluição gerada, e logo nos resultados sustentáveis do modelo circular (FRAINER *et al*., 2017; HOLDEN *et al*., 2014). Desta forma, o volume de energias renováveis e limpas e também o tipo de recurso natural explorado pelo setor produtivo, tornam-se relevantes para a sustentabilidade e logo para o desempenho do modelo circular (FRAINER *et al*., 2017; HOLDEN *et al*., 2014).

Alguns estudos também apontam que a abundância de recursos naturais em determinada região pode desestimular a adoção de práticas mais sustentáveis, complicando o funcionamento do modelo circular nessa localidade (MEADOWS *et al.*, 1978; GHISELLINI *et al*., 2016). Segundo Pomponi e Moncaster (2017), dependendo do resíduo ou do recurso natural tem-se pouco interesse e preocupação no que se refere a sustentabilidade, o que pode impactar na taxa de reciclagem e reuso desses elementos. Logo, o tipo de recurso natural que se encontra em determinada região pode prejudicar as ações do modelo circular. Como exemplo, a abundância de carvão mineral ou petróleo pode criar um complexo industrial altamente poluidor.

c) Fator Social

O fator social tem relação com as características sociais e dependendo dessas características a influência no modelo circular pode ser positiva ou negativa (GHISELLINI *et al.,* 2016; LEITÃO, 2015; MEADOWS *et al.*, 1978; POMPONI; MONCASTER, 2017). Conforme visto na TABELA 11 e GRÁFICO 3, esse fator, sendo representado por suas subunidades de registro e elementos, teve uma participação expressiva na análise dos estudos da amostra.

A subunidade de registro desse fator, o *consumidor*, teve uma participação expressiva nos resultados. Centrada no papel do consumidor, ela envolve elementos culturais, comportamentos de compra, padrão de consumo, conscientização e renda. Conforme ensinam vários autores, na relação entre renda e consumo, os aspectos culturais influenciam nessa relação, podendo estimular o consumo ou criar uma consciência ambiental crítica (GIACONMINI, 2010; GEORGE *et al.,* 2015; GHISELLINI *et al*., 2016; LEITÃO, 2015). Para Meadows et al. (1978), a cultura de uma sociedade influencia na forma de viver, consumir e de se relacionar com o meio natural, e logo contribui ou não para a sustentabilidade.

Essa relação entre adoção de práticas sustentáveis, seja em cidades ou ao nível de produtos/serviços é defendida por Fusco Girard *et al.* (2019). Outros autores apontam que o nível de educação e consciência ambiental estão intimamente relacionadas, isto é, quanto maior a educação, mais propício o consumidor de ter uma visão mais crítica sobre o seu consumo e ações (FRAINER *et al*., 2017).

Também há estudos que apontam que uma maior renda da população irá favorecer um aumento do consumo, o que irá produzir mais resíduos e logo resultados negativos em sustentabilidade, já o desemprego traz efeitos contrários no que se refere ao consumo (HOLDEN et al., 2014; MEADOWS et al., 1978; RODRIGUES; RIPPEL, 2015). No estudo de Grdic *et al*. (2020) é possível perceber uma relação direta entre renda e produção de lixo, isto é, quanto maior a renda maior é a tendência de se produzir mais lixo, e no que se refere a taxa de reciclagem, percebe-se que essa é dependente dos interesses públicos.

O comportamento de compra também pode influenciar na degradação ambiental, conforme apontam Russo *et al*. (2019), os consumidores tendem a não adotarem produtos mais sustentáveis, como produtos remanufaturados, pois optam por produtos novos. Como exemplo, pode-se falar da dificuldade de crescimento do mercado de celulares recondicionados ou do compartilhamento de roupas (CAMACHO-OTERO *et al.* 2020). Por outro lado, o comportamento de compra do consumidor não prejudica o mercado de compartilhamento de bens e produtos mais caros, como o mercado de aluguel de carros e o compartilhamento de hospedagem (ALAERTS *et al*., 2019).

Cabe destacar a relação cruzada entre o comportamento do consumidor com a adoção de práticas produtivas e de novos modelos de negócios. Segundo Moktadir

et al. (2020), é fundamental para a sustentabilidade a adoção de novas estratégias de fabricação e de novos designes de produtos, porém a aceitação disso pelo consumidor é imprescindível.

Já para Meadows *et al.* (1978), o tamanho e o crescimento populacional aumentam a demanda por recursos naturais, assim em lugares onde há um maior acúmulo de pessoas e um maior crescimento populacional poderá ter uma maior degradação ambiental, o que exigirá mais ações do modelo circular para minimizar ou eliminar essa degradação. Para De Ferreira *et al.* (2019), torna-se relevante transformar cidades em lugares mais sustentáveis, haja vista, que a maioria da população mundial mora em áreas urbanas. Logo, a subunidade de registro *população* também impacta no modelo circular.

No que se refere a subunidade de registro, *mão-de-obra*, o modelo circular demandará novas habilidades e uma melhor qualificação da força de trabalho, o que tende a ocorrer em localidades onde há um nível maior de escolaridade, conforme ensina Leitão (2015). As pessoas quando exercem o papel de mão-de-obra, podem contribuir com sua boa qualificação em empresas mais tecnológicas e com novos modelos de negócios, mais sustentáveis (LEITÃO, 2015). Como o caso de empresas tecnológicas do ramo digital, trabalham com banco de dados, sistemas, internet das coisas, software, etc. (KRISTOFFERSEN *et al*., 2020).

Também cabe destacar, o efeito cruzado da educação no desenvolvimento de novas tecnologias e de projetos sustentáveis, ambos elementos do fator econômico (FRAINER *et al*., 2017; POMPONI; MONCASTER, 2017). O baixo nível de estudo não contribui para a instalação/funcionamento de empresas que utilizam mais tecnologias, uma vez que essas precisam de mão de obra mais qualificada.

Ritzén e Sandstrom (2017) retratam o baixo conhecimento das pessoas sobre o modelo circular, o que pode refletir no comportamento de compra dos consumidores e na atuação dos gestores. Corroborando, o estudo de Ferdousi e Qiang (2016) revela que mais informações sobre os benefícios de produtos sustentáveis influenciam o comportamento ecológico e na intenção de compra do consumidor.

Assim, percebe as subunidades de registros do fator social, *educação* e *informação,* relacionadas e influenciando os outros fatores macroambientais, como ambiente mercadológico e economia e também exercendo um impacto no modelo circular.

A falta de *interação* (subunidade de registro do fator social) entre as organizações e a sociedade também pode prejudicar o funcionamento do modelo circular, uma vez que uma maior interação facilita a troca de informações, e logo auxilia no processo de inovação, o que pode ser benéfico para a sustentabilidade (VEENSTRA *et al*, 2010; SHI *et al*. 2014). Segundo Su *et al.* (2013), a falta de informações públicas confiáveis relacionadas à sustentabilidade prejudica o planejamento de organizações que pretendem desenvolver estratégias e ações sustentáveis.

A interação entre as empresas, isto é, a troca e o compartilhamento de resíduos, da infraestrutura e de serviços poderiam diminuir a degradação ambiental por gerarem menos lixo e poluição durante a produção e por gastarem menos recursos para produzirem (PRESTON, 2012; SU *et al*., 2013).

Desse modo o nível de escolaridade, renda, crescimento populacional, desemprego e também aspectos culturais podem influenciar no modelo circular (GHISELLINI *et al.,* 2016; LEITÃO, 2015; MEADOWS *et al.*, 1978; POMPONI; MONCASTER, 2017). Mais educação, informação e conhecimento podem contribuir para uma visão mais crítica sobre a questão ambiental, nesse ponto, o papel do governo em tralhar esses pontos são fundamentais (GRDIC *et al*., 2020; DONNER; MECHTHILD; DE VRIES, 2020).

Cabe destacar que a subunidade de registro, interação, foi alocada no fator social por considerar que são as pessoas que interagem, por mais que uma pessoa esteja representando uma organização ou instituição no momento da interação.

d) Fator Institucional

O fator institucional refere-se à influência dos aspectos relacionado ao governo, legislação, infraestrutura e investimento, além de diversos elementos que compõem as subunidades de registro, no sentido da economia circular, conforme descrito na TABELA 11 e reiterando pelo GRÁFICO 3.

A relevância do fator institucional já era esperada, uma vez que o governo é visto como um facilitador ou dificultador no processo de mudança para um modelo de desenvolvimento mais sustentável, como o modelo circular (GLAVIC e LUKMAN, 2007; GRIN *et al*., 2010; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). A relevância do governo também pode ser explicada pela participação que o governo tem nas mudanças de

cenário, com a criação de leis, estímulos e controles que acabam por favorecer a criação de mudanças de nichos, conforme ensinam Grin *et al*. (2010).

A *legislação*, uma subunidade de registro, do fator institucional é apontada por autores como de extrema relevância para uma mudança de cenário, como exemplo o pacote de leis da União Europeia, China e Japão (VAN BERKEL *et al*., 2009; GHISELLINI *et al*., 2016; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Logo, uma legislação favorável à questão da sustentabilidade irá impactar positivamente o modelo circular.

Para Van Berkel *et al.* (2009), o papel do Estado na transformação para um modelo sustentável está na criação de estímulos e leis com metas claras de sustentabilidade. Já para outros autores, está no poder do Estado em controlar e punir os infratores que degradam em descompasso com as leis (LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Com o caso da China, que regula a implantação da economia circular por meio de agências governamentais que controlam e fiscalizam o cumprimento das leis, agindo assim, com coerção (VAN BERKEL *et al.*, 2009; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018). Reforçando, de acordo com Tura *et al* (2019), os negócios calcados no modelo circular são fortemente influenciados por pressão social e legislações.

No que se refere a subunidade de registro, chamada de *governo*, e composta basicamente pelo próprio governo, apoio/suporte/incentivos/subsídios econômicos, democracia e tributação é possível perceber sua relevância para o modelo circular (GRÁFICO 3).

De acordo com Grin *et al*. (2010), as políticas públicas têm a capacidade de estimular as mudanças de nichos. George *et al*. (2015) destacam a mudança de postura de países, como Japão, Áustria, Alemanha e os Países Baixos, no sentindo de desenvolverem estratégias de governo compatíveis com as ações da economia circular. Ambientes com políticas públicas favoráveis estimulam a inovação das organizações, conforme apontam Grin *et al*. (2010). De forma parecida, Glavic e Lukman (2007) e Prieto-Sandoval *et al*. (2018), defendem que a esfera política é fundamental para o modelo desenvolvimento sustentável, por induzir as mudanças necessárias nos níveis local, regional e global.

De acordo com autores, a influência positiva da dimensão política sobre o modelo circular é construída envolvendo os diversos atores da sociedade, como,

governo, empresas, cidadãos e entidades civis e sob um regime democrático (BRUNDTLAND, 1987; FERREIRA *et al*., 2015; GINSON, 2006). Nessa seara o papel das organizações não governamentais ambientais também é relevante, pois trabalham a mudança de comportamento de toda a sociedade, educando, informando e encorajando ações mais sustentáveis Su *et al*. (2013).

Segundo Van Berkel *et al.* (2009), o papel do Estado no subsídio para investimentos privados, na criação de legislações sustentáveis com metas mais ambiciosas e, principalmente, o reconhecimento da urgência das questões ambientais, foram decisivos para a criação de cidades mais sustentáveis no Japão. Ou o caso da União Europeia que promove o conceito de economia circular, envolvendo governos e empresas, conforme aponta Korhonen *et al.* (2018).

No que tange a *infraestrutura*, existem autores que defendem que o governo poderia concentrar seus esforços em setores que degradam mais o meio ambiente, tornando-os mais eficientes e menos poluidores como, por exemplos, a infraestrutura básica de uma cidade, saneamento, transporte, coleta de resíduos e comunicações (SU *et al*., 2013; MOLINA-MORENO *et al*., 2018; HAHLADAKIS *et al.*, 2018). No que se refere ao saneamento básico, a rede deveria ser projetada para que, além de suprir toda a demanda da cidade, pudesse reciclar facilmente as águas residuais domésticas e os resíduos sólidos (SU *et al*., 2013). Logo, uma boa infraestrutura, planejada e pensada para as demandas locais pode impactar positivamente o modelo circular no que tange a implementação de seus princípios.

Estudos mais recentes também mantêm o mesmo posicionamento sobre a relevância do fator institucional para o modelo circular. Como o estudo de Tan e Guo (2019), que defendem o desenvolvimento de políticas governamentais para facilitar o emprego dos princípios do modelo circular. Para Trang Thi *et al* (2019) é necessário o apoio do governo para romper as barreiras encontradas no processo de mudança.

Nesse processo de mudança exigirá reunir empresas, pesquisas, organizações de todos os tipos, autoridades e gestores públicos e privados (GHAFFAR *et al*., 2020). E, segundo Fusco Girard *et al.* (2019) e Tsolakis e Srai (2018), não há como implementar ações e princípios do modelo circular em cidades sem a participação ativa de governos em forma de legislação, estímulos e investimento. A importância dos investimentos públicos é percebida por Gorecki *et al.* (2019), quando relata o

apoio financeiro que a União Europeia concede a projetos de infraestrutura, no sentido de implementar o modelo circular.

Cabe destacar, que embora a subunidade de registro, investimento, foi alocada no fator institucional, pode-se considerar os dois tipos de investimentos, público e privado, surtindo os mesmos efeitos. Concluindo, a subunidade de registro, *investimento*, está relacionada aos investimentos privados, feito por empresas e também pelo governo, quando melhora a infraestrutura, educação, investe em pesquisas sobre novas tecnologias, entre outras formas. Percebe-se que o investimento provoca um efeito cruzado nos outros fatores macroambientais e exerce um papel relevante para o modelo circular.

Assim, sobre a relevância do fator institucional, representado pelo governo, legislação, infraestrutura e investimentos públicos, para o modelo circular é alta, conforme os resultados apresentados. Porém, é primordial que haja o interesse público no sentido de contribuir com ações, estratégias e condições para que possa ocorrer mudanças no rumo da sustentabilidade, agindo assim, impactará positivamente no modelo circular.

Com a TABELA 12, é possível visualizar de forma compilada os elementos que compõem o macroambiente que influenciam no modelo circular, com base na análise nos artigos da amostra.

Tabela 12 – Compilado dos elementos de influenciadores

FATOR	ASPECTOS DO MACROAMBIENTE
FATOR ECONÔMICO	Crescimento econômico
	Inovação nos negócios em funcionamento
	Vocação econômica
	Inovação nos processos produtivos, logísticos e modelos de negócio
	Percepção de risco no mercado
	Disponibilidade de Tecnologias
	Interesse da gestão em prol da sustentabilidade
FATOR AMBIENTAL	Degradação do meio natural
	Abundância de recursos naturais poluentes
	Disponibilidade de recursos naturais renováveis e limpos
	Renda da população
	Comportamento de compra
	Crescimento populacional

FATOR SOCIAL	Capacitação da mão de obra
	Informação e conhecimento
	Interação entre pessoas, organizações e governo
	Educação da população
FATOR INSTITUCIONAL	Interesse e participação do governo nos objetivos da sustentabilidade
	Características da legislação
	Políticas públicas
	Investimentos e apoios públicos em projetos de sustentabilidade
	Padrão da infraestrutura de cidades e regiões

Autor (2022)

É possível perceber elementos de todos os fatores do macroambiente, porém, há uma maior quantidade de elementos relacionados ao fator econômico e social, haja vista o funcionamento linear da sociedade como um todo.

Ficou claro com os resultados encontrados que o fator econômico impacta no modelo circular por meio dos seus elementos, entre eles: crescimento econômico, tecnologias, modelos de negócio, inovações e gestão.

Sobre fator ambiental, é muito relevante fazer a análise dos recursos ambientais que são abundantes e consumidos pela sociedade local, pois a tendência é que se construa todo um mercado de empresas com base nesses recursos, e dependendo do tipo de indústria, irá causar um dano ambiental maior e dificultar o funcionamento do modelo circular.

No que se refere ao fator social, é possível perceber que a maioria dos elementos identificados e que representam esse fator orbitam em torno da figura do consumidor e trabalhador. Cabe destacar que em ambas as figuras elementos como informação, educação, conhecimento e aspectos culturais são relevantes, pois propiciam mudanças no comportamento de compra e na qualidade da mão-de-obra.

E por último, os elementos do fator institucional como, legislação, políticas públicas e infraestrutura, foram os mais frequentes nos artigos, corroborando com o papel do Estado como indutor de mudança de cenário. A legislação e as políticas públicas de investimento, assim como a qualidade da infraestrutura, são capazes de estimular mudanças de rumo ou inibir práticas danosas ao meio ambiente por parte de consumidores e empresas. Uma infraestrutura de qualidade pode diminuir o impacto ambiental causado pela sociedade no que se refere ao uso de recursos

naturais e da geração de resíduos, além de atrair mais investimentos por parte de empresas mais tecnológicas e sustentáveis que buscam serviços públicos de qualidade.

4.4.2. Os principais agentes de mudança em prol do modelo circular

Conforme abordado com base nos conceitos e lógicas da Teoria da transição Sociotécnica e em sustentabilidade, para que ocorra uma grande mudança no contexto social, deve-se primeiro identificar e entender quem são os principais agentes e interesses envolvidos (GEELS, 2002; GINSON, 2006).

Após a análise dos resultados envolvendo os quatros fatores macroambientais (econômico, ambiental, social e institucional) e da revisão sistemática do tema, é possível chegar a algumas conclusões no que tange os impulsionadores ou inibidores para uma mudança no modelo de desenvolvimento, no sentido de adotar o modelo circular.

O meio natural, conforme apontado pela literatura, ainda continua como polo passível, isto é, seu valor se dá muito com base no valor monetário que oferece, sendo assim, a sua exploração se dá com base na lógica econômica e muitas vezes de forma insustentável ao longo do tempo (CORIOLANO; SAMPAIO, 2012; MICHALISZYN, 2014). Muito embora, as discussões sobre modelos de desenvolvimento sustentáveis começam a trazer uma outra visão sobre o meio natural, que não somente a visão utilitarista.

Por ainda se ter como predominância a lógica linear, as atividades mercadológicas são guiadas apenas pelos interesses econômicos, logo, organizações lucrativas não irão mudar sua forma de funcionar em prol da sustentabilidade, uma vez que demandará esforços, investimentos e assunção de riscos, muita embora as organizações tenham grande capacidade de mudar quando comparadas com os outros agentes da sociedade (GINSON, 2006). Uma mudança nesse setor só ocorre por pressão do próprio mercado, isto é, a empresa muda porque seus concorrentes mudaram, ou por pressão do consumidor que desenvolveu uma consciência sustentável, ou ainda, por imposição do governo, por meio de leis mais rígidas ou estímulos. Os elementos associados às empresas, como a facilidade de inovar,

características e lógicas de mercado adotadas, disponibilidade tecnológicas e o tipo de gestão adotada, podem funcionar como catalizadores da mudança

No que tange a sociedade, aqui neste estudo, muito centrada no papel da pessoa (consumidor, mão de obra e cidadão), vive uma situação desconfortável, porém, suportável no que se refere ao tema sustentabilidade. A sociedade tem por um lado, as suas necessidades atendidas pelo modelo de desenvolvimento atual, porém às custas de degradação ambiental e até social. Aqui, cabe destacar que há problemas de fome, moradia, educação e miséria com uma parcela considerável da humanidade (ONU, 2022). Dessa forma, pessoas de classe média ou alta podem até desejar a mudança em prol da sustentabilidade, porém não a qualquer custo. Como o custo de adotar o transporte público ao invés do carro particular ou de comprar produtos remanufaturados no lugar de novos. Elementos como a informação, conhecimento, nível educacional e valores culturais podem acelerar a mudança no sentido da sustentabilidade, pois os primeiros elementos propiciam a consciência crítica, em quanto o último elemento reforça a mudança.

Por último, tem-se o poder público, representante e guardião das necessidades da sociedade, dotado de grande capacidade de mudança, porém com baixa capacidade de iniciativa. Considerando uma sociedade na qual impera a democracia, os eleitos por ela irão representá-la diante da criação de leis, projetos, políticas públicas, etc. Porém nem sempre há consenso nessas votações e escolhas estratégicas, o que torna o processo de mudança construído pelo poder público muito demorado, haja vista a necessidade de formar consenso sobre algum tema.

Cabe ressaltar, que esse poder público representa a sociedade, e também forma essa quando fornece educação e trabalhos de conscientização. Desta forma, a sociedade também é reflexo do poder público. Assim, elementos como leis e políticas públicas de estímulos e/ou inibição de práticas envolvendo o meio natural causam mudanças na sociedade, e esta, uma vez transformada, pode realimentar o processo, demandando mais mudanças.

E, finalizando, a pressão para uma mudança de paradigma econômico, como a implantação do modelo circular, deve ser construída da interação entre os três grandes agentes públicos: empresas, pessoas e governo, para que seja possível discutir os interesses conflitantes a fim de se alcançar um caminho que possa atender

as demandas dos três agentes, além da questão ambiental (LEITÃO, 2015; DONNER; GOHIER; DE VRIES, 2020).

4.5. QUANTO AO USO DE INDICADORES NO MODELO CIRCULAR

Apesar da relevância, são poucos estudos (21 artigos) que tratam da relação entre “economia circular” e “indicadores” e estão alinhados com o objetivo desta pesquisa. No modelo circular os indicadores foram frequentemente empregados na avaliação do ciclo de vida de produtos (NIERO *et al*., 2019; WALKER *et al*., 2018; DE JESUS *et al*., 2018), avaliação do fluxo de materiais (VAN EWIJK *et al*., 2018; CHANCE *et al*., 2018; JACOBI *et al*., 2018), taxa de reciclagem ou a de carbono (TANTAU *et al*., 2018; ZHAO *et al*., 2018), ou até mesmo, nos resultados em sustentabilidade (GENG *et al*., 2013; SU *et al*., 2013).

Na TABELA 13 está a compilação dos elementos mais recorrentes do macroambiente que interferem (positivamente ou negativamente) no modelo circular e os possíveis indicadores que poderiam ser utilizados. Os elementos do macroambiente vieram da análise de conteúdo e discutidos por meio de uma revisão sistemática sobre o tema desta pesquisa.

Os indicadores foram escolhidos seguindo critérios e conceitos trabalhados por outros estudos e em linha com os objetivos desta pesquisa. Cabe ressaltar que essa lista de possíveis indicadores não foi validada e testada estatisticamente, pois não é o objetivo deste trabalho, porém podem servir de base para a construção de escalas futuras.

Tabela 13 – Elementos do macroambiente e possíveis indicadores

	ELEMENTOS DO MACROAMBIENTE	**POSSÍVEIS INDICADORES**
FATOR ECONÔMICO	✓ **Crescimento econômico** (BRUNDTLAND, 1987; MEADOWS *et al.*,1978) ✓ **Atividade econômica** (LEITÃO, 2015; SU *et al.*, 2013) ✓ **Inovação tecnológicas** (ARENA *et al.,* 2009; GHISELLINI *et al.*, 2016; LEITÃO, 2015; POMPONI; MONCASTER, 2017; SOUZA ARMADA, 2017; CECHIN; VEIGA, 2010) ✓ **Competitividade da economia** (SMITH *et al.*, 2010; GHISELLINI *et al.*, 2016)	✓ **Taxa de crescimento econômico** (BRUNDTLAND, 1987; MEADOWS *et al.*,1978) ✓ **Porcentagem por tipo de atividade econômica** (LEITÃO, 2015; SU *et al.*, 2013) ✓ **Índice de inovação da economia** (ARENA *et al.,* 2009; GHISELLINI *et al.*, 2016; LEITÃO, 2015; POMPONI; MONCASTER, 2017; SOUZA ARMADA, 2017; CECHIN; VEIGA, 2010) ✓ **Índice de competitividade da economia** (SMITH *et al.*, 2010; GHISELLINI *et al.*, 2016)

	✓ **Interesse dos gestores no que se refere a sustentabilidade** (RITZÉN; SANDSTROM, 2017) ✓ **Percepção de risco em relação ao mercado** (KANE *et al*., 2018; BORRELLO *et al.* 2017 ✓ **Interação entre as empresas e a sociedade** (VEENSTRA et al, 2010; SHI et al. 2014; LEITÃO, 2015) ✓ **Desenvolvimento logístico** (GHISELLINI *et al.*, 2016; FRAINER *et al.*, 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018; MEW *et al*., 2018; KAZMIERCZAK *et al.,* 2018; CORRADO e SALA, 2018)	✓ **Quantidade de empresas com algum tipo de certificação sustentável** (RITZÉN; SANDSTROM, 2017) ✓ **Taxa de risco da economia** (KANE *et al*., 2018; BORRELLO *et al.* 2017 ✓ **Quantidade de empresas com projetos envolvendo a sociedade** (VEENSTRA et al, 2010; SHI et al. 2014; LEITÃO, 2015) ✓ **Nível de desenvolvimento logístico** (GHISELLINI *et al.*, 2016; FRAINER *et al.*, 2017; PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018; MEW *et al*., 2018; KAZMIERCZAK *et al.,* 2018; CORRADO; SALA, 2018)
FATOR AMBIENTAL	✓ **Matriz energética** (FRAINER *et al*., 2017; HOLDEN *et al.*, 2014) ✓ **Recursos naturais empregados no sistema produtivo** (FRAINER *et al.,* 2017; HOLDEN *et al.*, 2014) ✓ **Reciclagem de resíduos** (SU *et al.*, 2013) ✓ **Recursos naturais disponíveis** (MEADOWS *et al.*, 1978; GHISELLINI *et al.*, 2016; POMPONI; MONCASTER, 2017)	✓ **Porcentagem da matriz energética que é de origem renovável** (FRAINER *et al*., 2017; HOLDEN *et al.*, 2014) ✓ **Tipos de recursos naturais empregados no sistema produtivo** (FRAINER *et al.,* 2017; HOLDEN *et al.*, 2014) ✓ **Porcentagem de reciclagem de resíduos** (SU *et al.*, 2013) ✓ **Volume dos recursos naturais disponíveis** (MEADOWS *et al.*, 1978; GHISELLINI *et al.*, 2016; POMPONI; MONCASTER, 2017)
FATOR SOCIAL	✓ **População** (MEADOWS *et al.*, 1978) ✓ **Crescimento populacional** (MEADOWS *et al.*, 1978) ✓ **Renda da população** (HOLDEN *et al.*, 2014; MEADOWS *et al.*, 1978; RODRIGUES; RIPPEL, 2015) ✓ **Escolaridade da população** (LEITÃO, 2015) ✓ **Desemprego** (HOLDEN *et al*, 2014; MEADOWS *et al.*, 1978; RODRIGUES; RIPPEL, 2015) ✓ **Cultura** (GEORGE *et al*., 2015; GHISELLINI *et al*, 2016; LEITÃO, 2015). ✓ **Características das mídias de comunicação** (FRAINER *et al.*, 2017; POMPONI; MONCASTER, 2017; SU *et al*, 2013; RITZÉN e SANDSTROM, 2017; FERDOUSI; QIANG, 2016) ✓ **Comportamento de compra do consumidor** (SMITH *et al.*, 2010)	✓ **Tamanho da população** (MEADOWS *et al.*, 1978) ✓ **Taxa de crescimento populacional** (MEADOWS *et al.*, 1978) ✓ **Valor da renda per capita** (HOLDEN *et al.*, 2014; MEADOWS *et al.*, 1978; RODRIGUES; RIPPEL, 2015) ✓ **Escolaridade média da população** (LEITÃO, 2015) ✓ **Taxa de uso da internet** (FRAINER *et al.*, 2017; POMPONI; MONCASTER, 2017; SU *et al*, 2013; RITZÉN e SANDSTROM, 2017; FERDOUSI; QIANG, 2016) ✓ **Taxa de desemprego** (HOLDEN *et al*, 2014; MEADOWS *et al.*, 1978; RODRIGUES; RIPPEL, 2015) ✓ **Quantidade de lixo produzido por pessoa** (SMITH *et al.*, 2010) ✓ **Taxa de urbanização** (De Ferreira *et al*., 2019)
FATOR INSTITUCIONAL	✓ **Gestão pública para a sustentabilidade** (GEORGE *et al.*, 2015; GRIM *et al.*, 2010; GLAVIC; LUKMAN, 2007; PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018; VAN BERKEL *et al.,* 2009) ✓ **Regime de governo** (BRUNDTLAND, 1987; FERREIRA *et al.*, 2015; GINSON, 2006)	✓ **Quantidade de projetos públicos para a sustentabilidade** (GEORGE *et al.*, 2015; GRIM *et al.*, 2010; GLAVIC; LUKMAN, 2007; PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018; VAN BERKEL *et al.,* 2009) ✓ **Participação nas eleições** (BRUNDTLAND, 1987; FERREIRA *et al.*, 2015; GINSON, 2006)

	✓ **Controle e fiscalização no cumprimento de leis sustentáveis** (VAN BERKEL *et al.*, 2009; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018) ✓ **Legislação** (VAN BERKEL *et al.,* 2009) ✓ **Investimento em programas sustentáveis** VAN BERKEL *et al.,* 2009; SU *et al.,* 2013) ✓ **Interação entre os diversos atores da sociedade** (SU *et al.,* 2013) ✓ **Infraestrutura local: saneamento, transporte público, comunicações e coleta de lixo.** (SU *et al.,* 2013;MOLINA-MORENO *et al*., 2018; HAHLADAKIS et al., 2018)	✓ **Quantidade de recursos financeiros investido no controle e fiscalização de leis sustentáveis** (VAN BERKEL *et al.*, 2009; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al.*, 2018) ✓ **Quantidade de leis relacionadas a sustentabilidade** (VAN BERKEL *et al.,* 2009) ✓ **Quantidade de recursos financeiros investidos em programas sustentáveis** VAN BERKEL *et al.,* 2009; SU *et al.,* 2013) ✓ **Quantidade organizações, associações ou conselhos relacionados à sustentabilidade** (SU *et al.,* 2013) ✓ **Taxa de cobertura dos serviços públicos em: saneamento, transporte público e coleta de lixo.** (SU *et al.,* 2013;MOLINA-MORENO *et al*., 2018; HAHLADAKIS et al., 2018)

Autor (2022)

Seguindo os mesmos objetivos, critérios e conceitos aplicados aos indicadores do macroambiente, a TABELA 14, apresenta possíveis indicadores para a mensuração do desempenho do modelo circular. Novamente, ressalta-se que são possíveis indicadores, pois não foram testados e validados, apenas evidencia a relação conceitual.

Tabela 14 – Elementos da sustentabilidade e possíveis indicadores de desempenho da EC

	ELEMENTOS DA SUSTENTABILIDADE	**POSÍVEIS INDICADORES**
Social	✓ Renda ✓ Qualidade de vida ✓ Mortalidade Infantil ✓ Escolaridade ✓ População ✓ Distribuição de renda	✓ Renda média ✓ Esperança de vida ao nascer em anos ✓ Taxa da mortalidade Infantil ✓ Escolaridade Média ✓ Taxa de crescimento populacional ✓ Índice de desigualdade social
Econômico	✓ Crescimento econômico ✓ Investimentos privados ✓ Falências organizacionais	✓ Taxa de crescimento econômico ✓ Taxa de investimento privado ✓ Número de falências organizacionais
Ambiental	✓ Poluição do solo ✓ Poluição da agua ✓ Poluição do ar ✓ Desmatamento	✓ Taxa de poluição do solo ✓ Taxa de poluição da água ✓ Taxa de poluição do ar ✓ Taxa de desmatamento

Na composição da tabela acima, há itens das três dimensões da sustentabilidade, a fim de mensurar o desempenho do modelo circular nessas dimensões (BRUNDTLAND, 1987; GINSON, 2006; HOLDEN et al., 2014).

Assim, o uso de indicadores para mensurar os resultados da economia circular, visa uma leitura do desempenho em seus três níveis de empregabilidade e refletindo o seu impacto nas dimensões da sustentabilidade (SU *et al.*, 2013).

A falta de estudos envolvendo a mensuração da influência do macroambiente no modelo circular e do próprio funcionamento do modelo, pode ser fruto da falta de estudos mais sistêmicos, como apontado anteriormente. Essa carência não permite se ter um entendimento de como as variáveis o macroambiente interferem no modelo, e assim, não se pode propor ações e estratégias para essa interferência (MEADOWS, 1998).

Para Ana Garcia-Bernabeu et al. (2020), existem uma variedade de indicadores e índices sobre a economia circular, e isso se dá pela grande necessidade dos formuladores de políticas públicas em mensurar o funcionamento e desempenho do modelo circular. Para Fusco Girard e Nocca (2019), no nível macro há diversos tipos de indicadores e unidades de medida, podendo ser agrupados em indicadores relacionados à circularidade de processos e ou aos impactos do modelo sobre a cidade.

Neste estudo, os indicadores têm a função de ler o macroambiente e o desempenho do modelo circular, porém com propósito de criar uma base para futuros estudos sobre indicadores envolvendo a relação entre macroambiente, economia circular e sustentabilidade.

Não está entre os objetivos deste trabalho apresentar um conjunto de indicadores validados e testados, embora um conjunto de indicadores para mapear os elementos e pontos de resistência do macroambiente e o desempenho do modelo circular seria útil. A utilização desse tipo de indicadores poderia, por exemplo, fazer a leitura do macroambiente de uma cidade e revelar os pontos de resistência ao modelo circular, bem como comparar ambiente no sentido de dizer se são favoráveis ou não ao modelo (FIGURA 7).

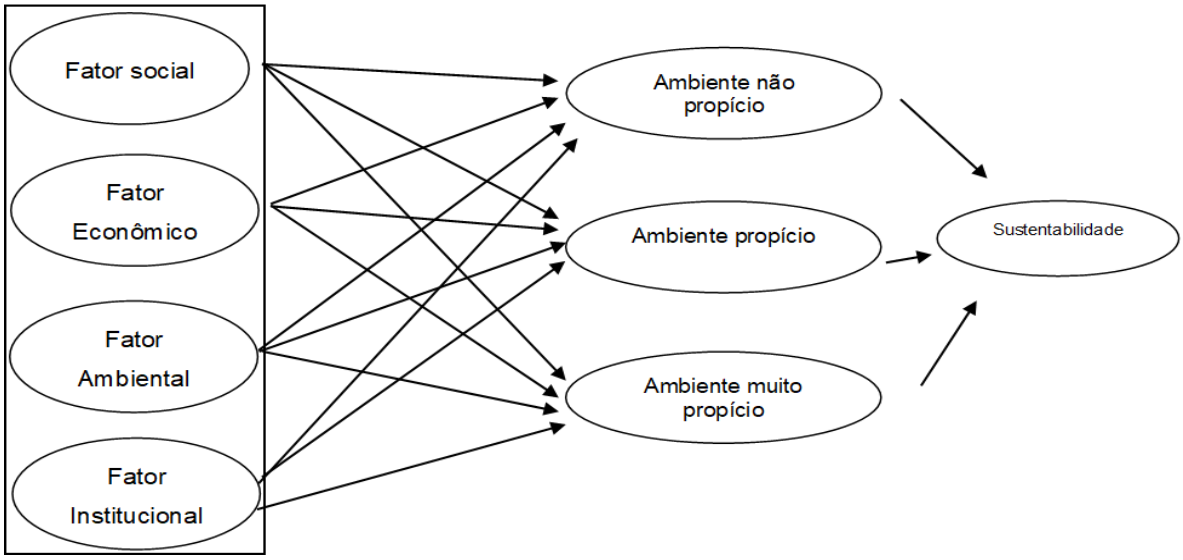


FIGURA 7 – Ambientes Para Ao Modelo Circular
Autor (2022)

Assim, como base nessas relações de influência, pode-se ter ambientes mais propensos ao funcionamento do modelo circular que outros, e com base nisso o gestor público, poderia trabalhar os pontos de resistência ao modelo circular, a fim de estimular a mudança de cenário (GEELS, 2002). Mesmo em ambientes não propícios ainda é possível se alcançar algum resultado em sustentabilidade com o modelo circular.

5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa concentrou-se na relação de influência entre o macroambiente, economia circular e sustentabilidade. Para, isso buscou-se nos estudos os objetivos trabalhados, lugares pesquisados, metodologias empregadas, níveis, indicadores e princípios do modelo circular, além dos elementos do macroambiente relacionados com modelo circular. Esperava-se com os resultados, um melhor entendimento da relação de influência proposta, no sentido de identificar elementos que contribuam para a adoção da economia circular. Assim, diante dos resultados e análises chegou-se a algumas conclusões.

Quanto as características da amostra de artigos, percebeu-se um aumento exponencial de estudos envolvendo a economia circular nos últimos 5 anos, porém a grande maioria deles é oriunda de áreas relacionadas ao meio natural. Haja vista que o modelo circular envolve diversas áreas e atores da sociedade, uma participação de pesquisadores de outras áreas poderia contribuir com outros conhecimentos.

Conforme apontam alguns estudos, o tema ainda é novo e seu conceito está em formação (GHISELLINI *et al*., 2016; DE FERREIRA *et al.*, 2019; ARANDA-USON *et al*., 2019; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020). Também foi possível perceber grande parte desses estudos concentram-se na Europa Ocidental e China, locais onde o modelo circular está sendo implementado (GHISELLINI *et al*., 2016; ANA GARCIA-BERNABEU *et al.* 2020). Porém, apesar de haver muitos estudos sobre o modelo circular, os resultados revelam a necessidade de estudos que trabalhem a economia circular de uma forma mais ampla, holística e sistêmica (VAN BERKEL *et al.*, 2009; LEITÃO, 2015; FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019). Para Florido *et al.* (2019), o modelo circular envolve a interação de muitos atores e variáveis.

Quanto a metodologia empregada pelos estudos da amostra, 86% adotaram metodologias de cunho qualitativo, sendo o método de estudo de caso o mais utilizado. Por ser um tema ainda em construção, estudos qualitativos oferecem maior capacidade de entendimento das relações entre os construtos, porém nos estudos quantitativos pode-se utilizar ferramentas estatísticas que oferecem a capacidade de testar estaticamente e validar as relações de causa e efeito, o que também é relevante para o tema (MALHOTRA, 2006).

Os resultados evidenciaram a falta de estudos envolvendo todos os níveis do modelo circular, apesar de haver a controvérsia sobre a necessidade de qual nível do modelo circular deve ser mais estudado, porém está claro o fato de que existe a necessidade de estudos mais sistêmicos, haja vista as características do modelo circular (VAN BERKEL *et al.*, 2009; GHISELLINI *et al*., 2016; GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al.*, 2018; FLORIDO *et al*., 2019; DONNER; GOHIER; DE VRIES (2020). Para a literatura, o estudo envolvendo todos níveis contribui para a compreensão e identificação dos elementos favoráveis ao funcionamento do modelo circular (TURA *et al*., 2019; GHAFFAR *et al*., 2020). Também foi possível constatar o aumento de estudos envolvendo o nível meso e macro, muito provável que esse resultado esteja relacionado ao aumento na implementação de ações circulares nesses níveis (PRESTON, 2012; SU *et al.,* 2013; FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019).

Também foi constatado, conforme a análise dos resultados, que cada nível do modelo trabalha com um conjunto de princípios, e esses por sua vez, oferecem níveis diferentes de circularidades, além de diferentes soluções sustentáveis (KIRCHHERR *et al*., 2017). Os resultados revelaram o uso reduzido dos princípios circulares, restringindo à aplicação de princípios, como, reciclar, recuperar e reduzir, o que corrobora com estudos mais antigos e recentes (KIRCHHERR *et al*., 2017; FOSTER, 2020). Segundo Foster (2020), no nível micro é mais fácil adotar a economia circular, pois seus princípios, ações e estratégias exigem menores esforços que a implementação do modelo no nível macro. Isso explica a frequência baixa de alguns princípios associado a esse nível, como o de recusar e repensar, os quais envolvem a criação de uma consciência ambiental por parte da sociedade, o que demanda muito tempo e esforço (LEITÃO, 2015; MURRAY *et al*., 2017; RUSSO *et al*., 2019; TURA *et al*., 2019).

Também foi possível, com base nos resultados, a compreensão da influência do macroambiente na relação aqui proposta. Foram identificadas quatro grandes áreas do macroambiente, composta cada qual com seus elementos, que influenciam na relação aqui proposta. Os resultados deixaram claro a predominância do fator econômico, representado por seus elementos, sobre os demais fatores, entre os elementos mais relevantes desse fator estão a tecnologia, gestão, modelo de negócio e economia. Esse resultado está de acordo com a lógica linear e corrobora com a

visão de muitos estudos, entre eles está Meadows *et al.* (1978), Tura *et al*. (2019), Furstenau *et al*. (2020) e Kristoffersen *et al*. (2020).

Ainda, percebeu-se, conforme apontado pela teoria, o papel importante do fator institucional, no processo de mudança, por meio de suas leis, políticas e gestão (MEADOWS *et al.*, 1978; GLAVIC; LUKMAN, 2007; GRIN *et al*., 2010; GHAFFAR *et al*., 2020; FUSCO GIRARD *et al.*, 2019). E, por último, também relevante, está o fator social, no qual se encontra a figura do consumidor, juntamente com seus elementos, representando outro agente de mudança relevante (LEITÃO, 2015; GHISELLINI *et al.,* 2016; TURA *et al*., 2019). A baixa porcentagem de estudos envolvendo o fator ambiental nos resultados reafirma o tipo de relação entre a sociedade e o meio natural, já descrita por estudos mais antigos (FOLADORI; TAKS 2004; GIACOMINI, 2010). Nesse tipo de relação o meio natural é visto como apenas um estoque de recursos.

Diante dos resultados, mais precisamente da compilação dos elementos macroambientais mais recorrentes na análise da amostra, criou-se condições para a construção de indicadores para monitorar esses elementos e os resultados do modelo circular. Cabe ressaltar que esse monitoramento do macroambiente é relevante no sentido de identificar pontos de resistência ao modelo, e de posse dessa informação, fazer escolhas estratégicas a fim de mitigá-los (MEADOWS, 1998). Conforme visto na revisão sistemática, não existe consenso sobre quais indicadores utilizar no modelo circular, o que irá influenciar na escolha é o objetivo do uso (ANA GARCIA-BERNABEU et al., 2020; FUSCO GIRARD; NOCCA, 2019).

Assim, de uma maneira geral, os achados são relevantes para uma mudança de paradigma rumo ao modelo circular, quando aborda a relação proposta, expondo seus principais agentes de mudança, apontando interesses, variáveis, elementos relevantes, enfim, quando se discute de forma holística e sistêmica a relação entre macroambiente, modelo circular e sustentabilidade (GEELS, 2002; LEITÃO, 2015; PRIETO-SANDOVAL *et al*., 2018).

5.1 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E GERÊNCIAIS

De uma forma geral, os resultados trouxeram melhor entendimento sobre a relação de influência entre macroambiente, economia circular e sustentabilidade,

possibilitando, principalmente, identificar e discutir sobre os elementos do macroambiente que influenciam na relação proposta. Também revelaram as principais caraterísticas dos artigos da amostra e identificou lacunas a serem exploradas.

Diante dos achados foi possível perceber como os estudos ao longo de 20 anos trabalharam o tema, relevando a evolução do conceito de economia circular, metodologias utilizadas, níveis, indicadores e princípios trabalhados. Esses resultados contribuem para estudos futuros, a fim de melhorar o entendimento sobre o modelo circular no que se refere a sua implantação e funcionamento de uma forma mais ampla (POMPONI; MONCASTER, 2017; KORHONEN *et al*., 2018).

Com a análise dos resultados, foi possível identificar os elementos do macroambiente que influenciam na relação aqui proposta, e assim, contribui para acelerar o processo de mudança, uma vez que já se conhece os indutores e inibidores da mudança para o modelo circular, torna-se mais fácil mudar (MEADOWS, 1998; RODRIGUES; RIPPEL, 2015).

Outro produto obtido com a compilação dos elementos do macroambiente é uma base teórica para a criação de escalas para mensurar o macroambiente. Ao estabelecer uma relação entre esses elementos e indicadores já disponíveis na literatura, pode ser o ponto de partida para criação de escalas de mensuração da influência do macroambiente sobre a EC, o que contribuiria na implantação e gestão do modelo circular (MEADOWS, 1998; RODRIGUES; RIPPEL, 2015). De forma semelhante, pode ser feito na relação entre economia circular e sustentabilidade, a fim de mensurar o desempenho do modelo no que se refere aos resultados sustentáveis (MEADOWS, 1998; MACÊDO; CÂNDIDO, 2011).

Assim, os resultados desta pesquisa validam o que defendiam muitos autores sobre o funcionamento do modelo circular e de suas diferenças em relação ao modelo linear, expondo os impactos do modelo na sustentabilidade (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; KORHONEN *et al*., 2018; TURA *et al*., 2019; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020).

Esta pesquisa trouxe para a discussão os agentes de mudança e um conjunto de inibidores e indutores do processo de mudança, adotando uma visão holística e sistêmica, contribuindo para os poucos estudos que trabalharam dessa forma (KORHONEN *et al*., 2018; TURA *et al*., 2019; BARREIRO-GEN; LOZANO, 2020).

Assim, esta pesquisa proporcionou um melhor entendimento sobre a adoção do modelo circular, o que contribui para a resolução dos problemas de sustentabilidade, e proporcionou ao Estado melhores condições de escolhas estratégicas para implantar o modelo e suas ações, estratégias e princípios (TAN; GUO 2019).

5.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Como possível limitação, está a dificuldade de se perceber os elementos do macroambiente que interferem na EC durante as leituras flutuantes na fase de análise. Porém, isso não interferiu nos resultados do trabalho, haja vista o tamanho relevante da amostra.

Outro ponto que pode ter dificultado o estudo, é a diferença e variedades de conceitos sobre a economia circular, tornando difícil o enquadramento dos elementos nas unidades de registro e contexto.

E por último, considerando a complexidade do macroambiente, torna-se difícil analisar e identificar todas as variáveis e relações que nele se apresenta e que influenciam no modelo circular, porém as mais relevantes são recorrentes nos estudos e mais fáceis de serem percebidas durante a análise.

5.3 SUGESTÃO DE PESQUISAS FUTURAS

Como sugestão para estudos futuros poderia ser um estudo sobre a validação dos indicadores, a fim de se ter uma escala para fazer a leitura do macroambiente, e diante dos resultados poder-se-ia classificar o macroambiente em ruim, neutro ou bom para a implantação e funcionamento do modelo circular. Essa classificação poderia ser seguida por uma descrição de cada tipo, o que facilitaria o entendimento dos gestores.

Conforme visto, faltam estudos com uma abordagem sistêmica e holística envolvendo o modelo circular, como estudos que trabalhem com todos os seus níveis, princípios e que envolva todos os setores da economia. Desta forma, é possível ter

um melhor entendimento do funcionamento do modelo circular, uma vez que trabalha com mais variáveis e agentes.

E por último, cabe destacar a falta de estudos envolvendo o poder público, embora o ente público tenha sido apontado com um agente indutor de mudanças. Sendo assim, dever-se-ia estudar mais a relação entre o Estado e o modelo circular.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. O Buen Vivir. **Um Campeão visto de perto: Uma oportunidade de imaginar outro mundo**, p. 198–216, 2012.

ARENA, M.; CICERI, N. D.; TERZI, S.; A state of the art of industrial sustainability: definitions, tools and metrics. **International Journal of Product Lifecycle Management**, v. 4, n. 1/2/3, p. 207, 2009.

Annual review *2012.* WBCSD, 2012. Disponível em: http://www.wbcsd.org. Acesso em 15 fevereiro de 2023.

ALAERTS, Luc; VAN ACKER, Karel; ROUSSEAU, Sandra; DE JAEGER, Simon; MORAGA, Gustavo; DEWULF, Jo; DE MEESTER, Steven; VAN PASSEL, Steven; COMPERNOLLE, Tine; BACHUS, Kris; VRANCKEN, Karl; EYCKMANS, Johan. Towards a more direct policy feedback in circular economy monitoring via a societal needs perspective. **Resources, Conservation and Recycling.** V. 149, p. 363-371, 2019.

ARANDA-USÓN, A.; PORTILLO-TARRAGONA, P.; MARÍN-VINUESA, L.M.; SCARPELLINI, S. Financial Resources for the Circular Economy: A Perspective from Businesses. **Sustainability**, V. 11, 2019.

BARREIRO-GEN, Maria; LOZANO, Rodrigo. How circular is the circular economy? Analysing the implementation of circular economy in organisations. **Bus Strat Env**., v. 29, p. 3484–3494, 2019.

BOCKEN, N.M.P.; PAUW, I; BAKKER, C.; GRINTEN, B.V. Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of Industrial and Production Engineering**, 2016.

BIANCHINI, Augusto; ROSSI, Jessica; PELLEGRINI, Marco. Overcoming the Main Barriers of Circular Economy Implementation through a New Visualization Tool for Circular Business Models. **Sustainability**, v.11, 2019.

BECKER, A., DUTRA, I.M., BUSS, L.I, A dimensão cultural do desenvolvimento sustentável, in SILVA, C.L.(org), DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: um modelo analítico, integrado e adaptativo, **Petrópolis**, RJ, Ed. Vozes, 2006

BABBIE, E. **Metodos de Pesquisas de Pesquisa Survey**. 1999.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. **Lisboa**: Edições 70, 1997. 226p.

BARRERA-ROLDÁN, A.; SALDÍVAR-VALDÉS, A. Proposal and application of a sustainable development index. **Ecological Indicators**, v. 2, n. 3, p. 251–256, 2002.

BECKER, A., DUTRA, I.M., BUSS, L.I, A dimensão cultural do desenvolvimento sustentável, in SILVA, C.L.(org), DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: um modelo analítico, integrado e adaptativo, **Petrópolis,** RJ, Ed. Vozes, 2006.

BENNETT, J. W.; PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. Economics of natural resources and the environment. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 73, n. 1, p. 227, 1991.

BORRELLO, M.; CARACCIOLO, F.; LOMBARDI, A.; PASCUCCI, S.; CEMBALO, L. Consumers' perspective on circular economy strategy for reducing food waste. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 1, 2017.

BOULDING, K. E. The economics of the coming spaceship earth. **Johns Hopkins University Pres**, 1966.

BROWN, B. J.; HANSON, M. E.; LIVERMAN, D. M.; MERIDETH, R. W. Global sustainability: toward definition. **Environmental Management**, v. 11, n. 6, p. 713–719, 1987.

BRUNDTLAND, G. Report of the world commision on environement and development: our common future. **Oxford paperbacks**, 1987.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições v.70, 2010.

CANALS, L.C.; BARBERO, M.; CORCHERO, C. Reused second life batteries for aggregated demand response services. **Journal of Cleaner Production**, v.212, p.99-108, 2019.

CORIOLANO, LN., and SAMPAIO, CAC. Discursos e concepções teóricas do desenvolvimento e perspectivas do turismo como indução. **EDUEPB**, 2012.p. 49-73

CECHIN, A. D.; VEIGA, J. E. DA. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 438–454, 2010.

CORBETTA, P. **Social Research: theory, methods and techniques**. 1º ed. New Delhi: SAGE Publications Ltd, 2003.

COSTANZA, R.; PATTEN, B. C. Defining and predicting sustainability. **Ecological Economics**, v. 15, n. 3, p. 193–196, 1995.

CHANCE, E.; ASHTON, W.; PEREIRA, J.; et al. The Plant—An experiment in urban food sustainability. **Environmental Progress and Sustainable Energy**, v. 37, n. 1, p. 82–90, 2018.

CORRADO, S.; SALA, S. Food waste accounting along global and European food supply chains: State of the art and outlook. **Waste Management**, v. 79, p. 120–131, 2018.

DEN HOLLANDER, M. C.; BAKKER, C. A.; HULTINK, E. J. Product Design in a Circular Economy: Development of a Typology of Key Concepts and Terms. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 3, p. 517–525, 2017.

DE JESUS, A.; MENDONÇA, S. Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy. **Ecological Economics**, v. 145, n. July 2017, p. 75–89, 2018. Elsevier.

DATSCHEFSKI, E. **The total beauty of sustainable products**. Rotovision. Switzerland, 2001.

DONNER, M.; GOHIER, R.; DE VRIES, H. A new circular business model typology for creating value from agro-waste. **Science of the Total Environment**, v. 716, 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the Circular Economy. **Ellen MacArthur Foundation**, v. 1, p. 1–96, 2013.

FOSTER, Gillian. Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. **Resources, Conservation & Recycling**, V.152, 2020.

FERDOUSI, F.; QIANG, D. Implementing circular economy and its impact on consumer ecological behavior. **Journal on Innovation and Sustainability**, v. 7, n. 71, p. 3–10, 2016.

FERREIRA, A. S.; SEHNEM, S.; BERNARDY, R. J. Sistema de indicadores de desenvolvimento municipal sustentável: uma análise comparativa. **Estudos do CEPE**, , n. 42, p. 203, 2015.

FIELD, A. **Andy field**. 2009.

FRAINER, D. M.; SOUZA, C. C. DE S.; NETO, J. F. R.; CASTELÃO, R. A. Uma aplicação do índice de desenvolvimento sustentável aos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. **INTERAÇÕES**, v. 18, p. 145–156, 2017.

FOLADORI, Guillermo; TAKS, Javier. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. **Mana**, v.10, n.2, 2004

FLORIDO, Carmen; JACOB, Marta; PAYERAS, Margarita. How to Carry out the Transition towards a More Circular Tourist Activity in the Hotel Sector. The Role of Innovation. **Adm. Sci**., v.9, p.47, 2019.

FUSCO, Girard L.; NOCCA, Francesca. Moving Towards the Circular Economy/City Model: Which Tools for Operationalizing This Model? **Sustainability**, v. 11, 2019.

FERREIRA, A.C.; FUSO-NERINI, F. A Framework for Implementing and Tracking Circular Economy in Cities: The Case of Porto. **Sustainability**, V.11, 2019.

GHAFFAR, S.H.; MATTHEW, B.; NUHU, B. Pathways to circular construction: An integrated management of construction and demolition waste for resource recovery. Journal of Cleaner Production. V. 244, 2020.

GRDIC, Z.S.; NIZIC, M.K.; RUDAN, E. Circular Economy Concept in the Context of Economic Development in EU Countries. **Sustainability**, v.12, 2020.

GUPTA, Himanshu; KUSI-SARPONG, Simonov; REZAEI, Jafar. Barriers and overcoming strategies to supply chain sustainability innovation. **Resources, Conservation & Recycling**, v.161, 2020.

GARCIA-BERNABEU, A.; HILARIO-CABALLERO, A.; PLA-SANTAMARIA, D.; SALAS-MOLINA, F. A Process Oriented MCDM Approach to Construct a Circular Economy Composite Index. **Sustainability**, v. 12, 2020.

GENG, Y.; DOBERSTEIN, B. Developing the circular economy in China: Challenges and opportunities for achieving 'leapfrog development. **The International Journal of Sustainable Development and World Ecology**, v.15(3), p. 231-239, 2018.

GUEDES, V. L., & BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **CINFORM–Encontro Nacional de Ciência da Informação**, 6, 2012.

GEELS, F. W. **Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes; a multi-level perspective and a case-study**, v. 31, p. 1257–1274, 2002.

GEELS, F. W. The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 1, n. 1, p. 24–40, 2011.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M. P.; HULTINK, E. J. Review: The circular economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, v. 143, n. January, p. 757–768, 2017.

GENG, Y.; SARKIS, J.; ULGIATI, S. Sustainability, wellbeing, and the circular economy in China and worldwide. **Science**, v. March, n. April, p. 76–79, 2016.

GENG, Y.; SARKIS, J.; ULGIATI, S.; ZHANG, P. Measuring China's circular economy. **Science**, v. 340, n. 6127, p. 1526–1527, 2013.

GEORGE, D. A. R.; LIN, B. C. ANG; CHEN, Y. A circular economy model of economic growth. **Environmental Modelling and Software**, v. 73, p. 60–63, 2015.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11–32, 2016.

GINSON, R. B. Beyond the pillars: Sustainability assessment as a framework for effective integration of social, economic and ecological considerations in significant desicion-making. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 8, n. 3, p. 259–280, 2006.

GIACOMINI, Gino F., Consumismo e meio ambiente: discursos e conexões no campo religioso. **Estudos de Religião**, v. 24, n. 38, p. 52-74, 2010.

GLAVIČ, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms and their definitions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 18, p. 1875–1885, 2007.

GRIN, J, ROTMANS, J, SCHOT, JW, GEELS, FW e LOORBACH, D. **Transitions to sustainable development: new directions in the study of long term transformative change.** Routledge Taylor & Francis Group, vol. 1, New York, 2010.

HADDEN, J.; SEYBERT, L. A. What's in a norm? Mapping the norm definition process in the debate on sustainable development. **Global Governance**, v. 22, n. 2, p. 249–268, 2016.

HAIR, J. F.; BLAC, W. C.; BAB, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate data analysis**. 5º ed. N.J: Upper River, Saddle, 1998.

HAIR, J. F. J.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Structural equation modeling basics**. 2009.

HAHLADAKIS, J. N.; PURNELL, P.; IACOVIDOU, E.; VELIS, C. A.; ATSEYINKU, M. Post-consumer plastic packaging waste in England: Assessing the yield of multiple collection-recycling schemes. **Waste Management**, v. 75, p. 149–159, 2018.

HOLDEN, E.; LINNERUD, K.; BANISTER, D. Sustainable development: our common future revisited. **Global Environmental Change**, v. 26, n. 1, p. 130–139, 2014.

HAUSER, J.; TELLIS, G.J.; GRIFFIN, A. Research on innovation a review and agenda for marketing science. **Marketing Science**, 25(6), p. 687–717, 2006.

JACOBI, N.; HAAS, W.; WIEDENHOFER, D.; MAYER, A. Providing an economy-wide monitoring framework for the circular economy in Austria: Status quo and challenges. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 137, n. May, p. 156–166, 2018.

LINNENLUECKE, K. M.; MARRONE, M.; SINGH, A.K. Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. **UNSW**, v.45, 2019.

KANE, G. M.; BAKKER, C. A.; BALKENENDE, A. R. Towards design strategies for circular medical products. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 135, n. June 2017, p. 38–47, 2018.

KAŹMIERCZAK, U.; BLACHOWSKI, J.; GÓRNIAK-ZIMROZ, J.; WIRTH, H. Quantitative and Qualitative Research on the Waste from the Mining of Rock Raw Materials in Lower Silesia. **Minerals**, v. 8, n. 9, p. 375, 2018.

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

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, n. April, p. 221–232, 2017.

KORHONEN, J.; NUUR, C.; FELDMANN, A.; BIRKIE, S. E. Circular economy as an essentially contested concept. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, p. 544–552, 2018.

KHUN, J.A.; SAVAGNAGO, M. L. L. Uma revisão sistemática sobre os fatores que propiciam um ambiente fecundo a inovação. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, v. 18, n. 3, p. 339-360, 2019.

KHUN, Juliano. Relationship Between Macroambient Factors, Circular Economy, and Sustainability. Springer, 2020.

KIRCHHERR, Julian; PISCICELLI, Laura. Towards an Education for the Circular Economy (ECE): Five Teaching Principles and a Case Study. **Resources, Conservation & Recycling**. v.150, 2019.

KRISTOFFERSENA, E.; BLOMSMAB, F.; MIKALEFA, P.; LIA, J. The smart circular economy: A digital-enabled circular strategies framework for manufacturing companies. **Journal of Business Research,** v.120, 2020.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. circular economy: a new management philosophy for the XXI st century. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n. 2, p. 2183–3826, 2015.

MACÊDO, N. M. M. N.; CÂNDIDO, G. A. Índice de desenvolvimento sustentável local e suas influências nas políticas públicas: um estudo exploratório no município de Alagoa Grande - PB. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 3, p. 619–632, 2011.

MALHEIROS, T. F.; ARLINDO, P. S.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: Contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 7–20, 2008.

MALHOTRA, N. K.; BIRKS, D. F. **An applied approach updated second european Edition**. 2006.

MANKIW, G. N. **Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEADOWS, D. **Indicators and Information Systems for Sustainable**. South Africa: Sustainability Institute, p. 78, 1998.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J.; BEHRENS, W.W. **Limites do crescimento: Um relatório para o projeto do clube de roma sobre o dilema da**

humanidade. 2ª ed, São Paulo: Perspectiva, 1978.

MEW, M. C.; STEINER, G.; GEISSLER, B. Phosphorus supply chain-scientific, technical, and economic foundations: A transdisciplinary orientation. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 4, 2018.

MOLINA-SÁNCHEZ, E.; LEYVA-DÍAZ, J. C.; CORTÉS-GARCÍA, F. J.; MOLINA-MORENO, V. Proposal of sustainability indicators for the waste management from the paper industry within the circular economy model. **Water (Switzerland)**, v. 10, n. 8, p. 1–17, 2018.

MURRAY. A.; KEITH, S.; KATHRYN, H. The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and its application in a global context. **Journal of Business Ethics**. V. 140, p. 369–380, 2017.

MAX-NEEF, Manfred et al,. **Desarollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y reflexiones**. Montevideo: Nordan Comunidad, REDES. 1993.

MATSCHEWSKY, J. Unintended Circularity? Assessing a Product-Service System for its Potential Contribution to a Circular Economy. **Sustainability**, v.11, 2019.

MOKTADIR, M. A.; KUMAR, A.; ALI, S. M.; PAUL, S. K.; SULTANA, R.; REZAEI, J. Critical success factors for a circular economy: Implications for business strategy and the environment. **Business Strategy and the Environment**, v.29, p. 3611-3635, 2020

MELKONYAN, A.; GRUCHMANN, T.; LOHMAR, F.; KAMATH, V.; SPINLER, S. Sustainability assessment of last-mile logistics and distribution strategies: The case of local food networks. **Int. J. Production Economics**, v. 228, 2020.

MICHALISZYN, M. S. **Relações étnico-raciais para o ensino da identidade e da diversidade cultural brasileira** - Livro eletrônico. 1. ed. CURITIBA: INTERSABERES, v. 1, 120p., 2014

MICHALISZYN, M. S.. **Fundamentos socioantropológicos da educação**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, v. 1, 136 p., 2013.

NIERO, M.; KALBAR, P. P. Coupling material circularity indicators and life cycle based indicators: A proposal to advance the assessment of circular economy strategies at the product level. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 140, p. 305–312, 2019.

PASSOS, C. R. M.; NOGAMI, O. **Princípios de Economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

POMPONI, F.; MONCASTER, A. Circular economy for the built environment: A research framework. **Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 710–718, 2017.

PRESTON, F. A Global Redesign? Shaping the Circular Economy. **Energy, Environment and Resource Governance**, p. 1–20, 2012.

PRIETO-SANDOVAL, V.; JACA, C.; ORMAZABAL, M. Towards a consensus on the circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v. 179, p. 605–615, 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Relatório sobre o Desenvolvimento Humano, 2016.

RITZÉN, S.; SANDSTRÖM, G. O. Barriers to the circular economy - integration of perspectives and domains. **CIRP - Anais.** v. 64, p.7–12, 2017.

RODRIGUES, K.; RIPPEL, R. Desenvolvimento Sustentável e Técnicas de Mensuração. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 3, p. 73–88, 2015.

RUSSO, I.; CONFENTE, I.; SCARPI, D.; HAZEN, B.T. From trash to treasure: The impact of consumer perception of bio-waste products in closed-loop supply chains. **Journal of Cleaner Production**, v.218, p. 966-974, 2019.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro. **Ed. Garamond**. 151p. 2004.

SHI, L.; YU, B. Eco-industrial parks from strategic niches to development mainstream: The cases of China. **Sustainability (Switzerland)**, v. 6, n. 9, p. 6325–6331, 2014.

SMITH, A.; VOSS, J. P.; GRIN, J. Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. **Research Policy**, v. 39, n. 4, p. 435–448, 2010.

SOUZA ARMADA, C. A. a Teoria do decrescimento como alternativa para o mito do cescimento econômico contínuo. **CECIESA / GESTÃO**, 2017.

SU, B.; HESHMATI, A.; GENG, Y. A Review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, v. Volume 42, p. 1–30, 2013.

Sustainability in building construction. ISO 15392:2008, 2008. Disponível em: https://www.iso.org. Acesso em 25/01/2023.

TANTAU, A. D.; MAASSEN, M. A.; FRATILA, L. Models for analyzing the dependencies between indicators for a circular economy in the European Union. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 7, 2018.

TURA, N.; HANSKI, J.; AHOLA, T.; STAHLE, M.; PIIPARINEN, S.; VALKOKARI, P. Unlocking circular business: A framework of barriers and drivers, **Journal of Cleaner Production**, V. 212, P. 90-98, 2019.

TRANG, T.P.; KUO, T.; TSENG, M.; TAN, M.; TAN, K.; IKA, D.S.; LIN, C.J. Industry 4.0 to Accelerate the Circular Economy: A Case Study of Electric Scooter Sharing. **Sustainability**, v.11, 2019.

TAN, Yue; GUO, Chunxiang. Research on Two-Way Logistics Operation with Uncertain Recycling Quality in Government Multi-Policy Environment. **Sustainability**, v.11, 2019.

TSOLAKIS, N.; SRAI, J.S. Mapping supply dynamics in renewable feedstock enabled industries: A systems theory perspective on green' pharmaceuticals. **Operations Management Research**, v. 11, p.83-104, 2018.

URIONA, M. M.; VAZ, C.R. Tthe evolution of sustainability transitions: a content analysis approach. **ENGEMA**, 2018.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 2, n. 1, p. 01-14, 2004.

VAN BERKEL, R.; FUJITA, T.; HASHIMOTO, S.; GENG, Y. Industrial and urban symbiosis in Japan: analysis of the eco-Town program 1997-2006. **Journal of Environmental Management**, v. 90, n. 3, p. 1544–1556, 2009.

VAN EWIJK, S.; STEGEMANN, J. A.; EKINS, P. Global life cycle paper flows, recycling metrics, and material efficiency. **Journal of Industrial Ecology**, v. 22, n. 4, p. 686–693, 2018.

VEENSTRA, A.; WANG, C.; FAN, W.; RU, Y. An analysis of E-waste flows in China. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 47, n. 5–8, p. 449–459, 2010.

VIZEU, F.; TORRES, K.R.; KOLACHNEK, L.M.P. Revisão sistemática de literatura? Depende! Limites de procederes quantitativos de análise de literatura na área de Administração. **RECADM**, 2022.

VICINI, L.; MENDONÇA SOUZA, A. Análise multivariada da teoria à prática. **Monografia**, p. 215, 2005.

VON BERTALANFFY, L. **General Systems Theory: foundations, development, applications**, New York: University of Alberta, v. 1, p. 1–10, 1956.

WALKER, S.; COLEMAN, N.; HODGSON, P.; COLLINS, N.; BRIMACOMBE, L. Evaluating the environmental dimension of material efficiency strategies relating to the circular economy. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 3, p. 1–14, 2018.

WINCKLER, S.; RENK, A. GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento. Entropia. Ecologia. Economia**. Apresentação e organização Jacques Grinevald e Ivo Rens; tradução Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Editora Senac, São Paulo, 2012.

WEERAWARDENA, J., The role of marketing capability in innovation-based competitive strategy. **Journal of Strategic Marketing**, v.11, p.15–35, 2003.

WEBSTER, K. **The Circular Economy: A Wealth of Flows**. Ellen MacArthur Foundation, 2015.

YUAN, Z.; BI, J.; MORIGUCHI, Y. The Circular Economy: A New Development Strategy in China. **Journal of Industrial Ecology**, v.10, p. 4 – 8, 2008.

ZHAO, R.; LIU, Y.; ZHANG, Z.; et al. Enhancing eco-efficiency of agro-products' closed-loop supply chain under the belt and road initiatives: A system dynamics approach. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 3, 2018.