



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

ALEXSANDRO DE SOUZA CAVALCANTE

**ECONOMIA CIRCULAR APLICADA POR EMPRESAS BRASILEIRAS: UMA
REVISÃO DA LITERATURA**

**SÃO CRISTOVÃO, SE
2023**

ALEXSANDRO DE SOUZA CAVALCANTE

**ECONOMIA CIRCULAR APLICADA POR EMPRESAS BRASILEIRAS: UMA
REVISÃO DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Administração do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração, regulamentadas pela Resolução nº 069/2012/CONEPE.

Orientador(a): MARCOS EDUARDO
ZAMBANINI

**SÃO CRISTOVÃO, SE
2023**

*“...Coração de estudante
Há que se cuidar da vida
Há que se cuidar do mundo
Tomar conta da amizade...”*

Composição de Milton Nascimento e Wagner Tiso

AGRADECIMENTOS

Tenho que começar esta parte do trabalho agradecendo a Deus, ao meu Anjo da Guarda e a todos aqueles que zelam por mim, pela minha família e pela natureza. Tive muita força devido à proteção deles.

Gostaria também de agradecer à minha mãe, Silvia; ao meu pai, Arnaldo; à minha avó, Zilda; à minha irmã, Amanda. A família é essencial em todos os momentos, sobretudo naqueles decisivos e que marcam a nossa trajetória na Terra.

O agradecimento deve ser estendido a todos os professores, mas estes em especial: Prof. Dr. Marcos Zambanini, Prof.^a Dra. Florence, Prof.^a Dra. Maria Conceição e Prof.^a Dra. Alcione. A amizade, o comprometimento e as oportunidades que eles deram foram de extrema importância na minha graduação.

Por fim, mas não menos importante, quero agradecer à minha vontade de aproveitar o tempo durante o curso, usando as chances oferecidas e buscando entregar o meu melhor nesta etapa que chega ao fim.

RESUMO

A agressão humana à natureza preocupa parte da sociedade, sobretudo quando envolve a produção de resíduos sólidos urbanos (RSU). A Economia Circular (EC) pode aparecer como uma estratégia na busca da solução para esse problema. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar as contribuições de algumas das principais publicações nacionais acerca da Economia Circular para a otimização de processos de empresas brasileiras. Em relação à metodologia, o trabalho é quantitativo e descritivo, tendo como procedimento técnico o tipo de pesquisa bibliográfico, por meio de uma revisão sistêmica. Para isso, foi feito levantamento de trabalhos na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) cujo tema central fosse a Economia Circular. Como resultado, foram encontrados 243 trabalhos publicados no período de 2015 a 2022, sendo 171 dissertações e 72 teses. Depois dessa filtragem, o segundo grupo serviu de universo para uma análise mais aprofundada, pois trata-se de trabalhos com maior profundidade do tema e critérios metodológicos mais criteriosos. Foram, então, escolhidas as teses publicadas pela Universidade de São Paulo (USP), por ter sido a que mais publicou esse tipo de trabalho com o tema escolhido, chegando-se a 11 teses. Prosseguindo, foi feita uma análise mais aprofundada, chegando a 5 trabalhos analisados, cujo tema central foi o selecionado. Uma limitação encontrada diz respeito a algumas teses (6) que tratavam da EC de uma maneira secundária, não detalhando os benefícios e possíveis barreiras durante a sua implementação. Como sugestões para estudos futuros, seriam interessantes a aplicação e teste de índices, indicadores e modelos de gestão apontados nas obras analisadas. Pesquisas envolvendo escolas e comunidades também seriam importantes, facilitando a inserção do modelo econômico citado. Por fim, conclui-se que é necessário fortalecer a ideia de que o modelo econômico atual não poderá durar por muito tempo, fazendo com que recursos essenciais acabem.

Palavras Chave: Economia Circular. Reciclagem. Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

Human aggression to nature worries part of society, especially when it involves the production of urban solid waste (MSW). The Circular Economy (CE) can appear as a strategy in the search for a solution to this problem. Therefore, the objective of this study was to analyze the contributions of some of the main national publications on the Circular Economy for the optimization of processes in Brazilian companies. Regarding the methodology, the work is quantitative and descriptive, having as a technical procedure the type of bibliographical research, through a systemic review. For this, a survey was made of works in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) whose central theme was the Circular Economy. As a result, 243 papers published in the period from 2015 to 2022 were found, with 171 dissertations and 72 theses. After this filtering, the second group served as the universe for a more in-depth analysis, as these are works with greater depth on the subject and more discerning methodological criteria. The theses published by the University of São Paulo (USP) were then chosen, as it was the one that most published this type of work with the chosen theme, reaching 11 theses. Continuing, a more in-depth analysis was carried out, reaching 5 works analyzed, whose central theme was selected. A limitation found concerns some theses (6) that dealt with CE in a secondary way, not detailing the benefits and possible barriers during its implementation. As suggestions for future studies, it would be interesting to apply and test indices, indicators and management models pointed out in the analyzed works. Research involving schools and communities would also be important, facilitating the insertion of the aforementioned economic model. Finally, it is concluded that it is necessary to strengthen the idea that the current economic model cannot last for a long time, causing essential resources to run out.

Key Words: Circular Economy. Recycling. Solid Waste.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE.....	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
BDTD.....	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CE.....	Comissão Europeia
CNI.....	Confederação Nacional das Indústrias
COP.....	Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas
DRM.....	Design Research Methodology
DRS.....	Design Science Research
EC.....	Economia Circular
EMF.....	Ellen MacArthur Foundation
EPI.....	Equipamento de Proteção Individual
FGV.....	Fundação Getúlio Vargas
FIEP.....	Federação das Indústrias do Estado da Paraíba
IPEA.....	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MN.....	Modelo de Negócio
MNC.....	Modelo de Negócio Circular
ONU.....	Organização das Nações Unidas
P&D.....	Pesquisa e Desenvolvimento
PNRS.....	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSL.....	Revisão Sistemática de Literatura
RSU.....	Resíduos Sólidos Urbanos
SGA.....	Sistema de Gestão Ambiental
SGA ^{+C}	Sistema de Gestão Ambiental Circular
SISNAMA.....	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS.....	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA.....	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
UFRGS.....	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNINOVE.....	Universidade Nove de Julho
USP.....	Universidade de São Paulo
UTFPR.....	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WPs.....	Work Packages

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As Diferenças entre Economia Circular e Linear.....	24
Figura 2 – Publicações sobre Economia Circular.....	30
Figura 3 – Publicações de teses sobre Economia Circular.....	31
Figura 4 – Autores mais citados nas teses selecionadas.....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo geral.....	12
1.1.2	Objetivos específicos.....	12
1.2	JUSTIFICATIVA.....	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
2.2	DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	16
2.3	ECONOMIA CIRCULAR.....	19
2.4	BENEFÍCIOS DA ECONOMIA CIRCULAR.....	23
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	27
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	27
3.2	QUESTÕES DE PESQUISA.....	28
3.3	DELINEAMENTO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	28
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	29
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5	CONCLUSÕES.....	47
5.1	RESPONDENDO ÀS QUESTÕES DE PESQUISA.....	47
5.2	SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS.....	48
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

“... Terra, és o mais bonito dos planetas. Tão te maltratando por dinheiro...”. O trecho citado é da música O Sal da Terra, interpretada por Beto Guedes. Do início da década de 1980, a canção mostra que, apesar de não ser um texto científico, não é de hoje que a agressão humana à natureza preocupa parte da sociedade, sobretudo quando envolve a produção de resíduos sólidos urbanos (RSU). A situação é difícil e, segundo Trombeta e Leal (2014, p. 146), “o cotidiano da população está voltado à racionalidade capitalista e um dos estímulos realizados nesse sistema é o de consumir. A consequência é o aumento significativo na quantidade de resíduos...”.

Tendo o pensamento citado como base, pode-se entender que o fato de consumir de maneira exacerbada é prejudicial para a natureza e, conseqüentemente, para a sociedade. O consumismo, muitas vezes, acontece por um simples prazer momentâneo, mas que pode trazer resultados ruins. De acordo com Secchi et al. (2017), as pessoas são influenciadas pela mídia e acabam depositando uma felicidade passageira na aquisição de bens materiais.

No que diz respeito ao conceito de resíduos sólidos, segundo Cinquette e Logarezzi (2006, p. 95), “inclui os resíduos particulados dispersíveis, os gasosos, os líquidos, os esgotos, sendo gerados nos mais diversos contextos, como domicílio, escola, comércio, indústria, hospital, serviços, construção civil... entre outros”.

Em relação à classificação, de acordo com Lajolo (2003, p. 14), os RSU podem ser “domiciliar, comercial (de lojas, escritórios, bancos, etc.), público (de varrição, capina em áreas públicas e feiras livres), industrial, agropecuário, da construção civil, serviços de saúde e hospitalar, de portos, aeroportos e terminais de transporte”. Diante do exposto, pode-se deduzir que os resíduos estão nos mais diversos meios, sendo uma grande fonte de preocupação, tendo em vista a sua produção ilimitada.

Devido ao aumento da população e ao acesso a diversos tipos de produtos e serviços, a tendência é que a quantidade de RSU cresça. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2021), uma das referências nacionais no assunto, o Brasil produziu um total de quase 82,5 milhões de toneladas de resíduos no ano de 2020. As regiões onde houve maior produção foram o Sudeste e o Nordeste com, respectivamente, 49,7% e 24,7% da totalidade. Ainda de acordo com o órgão mencionado, grande parte

do descarte foi oriunda dos domicílios, pois muitas atividades humanas sofreram o impacto da pandemia de COVID-19, sendo desempenhadas nas residências.

Segundo Moura (2015), a união das esferas pública e privada, além da participação da população, é salutar para que a sociedade possa ter um desenvolvimento sustentável que, segundo o Relatório Brundtland (1987), significa “[...] o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades”.

O poder público, assim, exerce papel fundamental por meio dos mecanismos regulatórios. Um dos principais é a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010). Ela também é conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tratando de vários pontos sobre o tema. Nesta lei, um dos pontos é a responsabilização do ciclo de vida dos produtos, pois toda a sociedade é responsável pela produção, pelo consumo e pelo descarte dos resíduos. Além disso, outro mecanismo de igual importância é o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (BRASIL, 2022). Este decreto regulamenta a PNRS e estabelece responsabilidade compartilhada na coleta seletiva, no emprego, da Logística Reversa e disposição final dos resíduos.

Compõe, ainda, a legislação nacional a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2020). Nesta lei, entre outros pontos, existe a atualização da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que diz respeito à Política Nacional de Saneamento Básico. Outro mecanismo que merece destaque é a Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019 (BRASIL, 2019). Essa portaria trata da recuperação energética dos resíduos sólidos, esclarecendo sobre usinas para a recuperação, emissão, limites para emissão, operador e sistemas de monitoramento contínuo.

Pensando na destinação dos resíduos sólidos urbanos, o Brasil ainda precisa de um grande crescimento na área. De acordo com Soares et al. (2017), em comparação com países europeus, o Brasil está atrasado. Sendo assim, tendo como base o estudo citado, é possível deduzir que o tratamento dos resíduos em países com elevado grau de desenvolvimento é mais competente. Além disso, falhas na implementação de aterros sanitários podem acarretar grande poluição de águas subterrâneas, aumento do número de mosquitos e diversas doenças nos moradores da região de impacto do aterro.

Uma forma inteligente de reduzir esse problema dos resíduos sólidos é a Economia Circular (EC). Segundo Vier et al. (2021), o conceito de Economia Circular

diz respeito ao fechamento do ciclo de vida do produto, buscando diminuir o número de resíduos por meio do seu reaproveitamento. Desta forma, existe um desenvolvimento mais sustentável, proporcionando novos usos para produtos descartados e, como uma das consequências, a organização fica menos refém das oscilações de ofertas de matérias-primas. É algo que pode ser feito com a devida educação ambiental da sociedade em sua ampla composição, formada pelas mais diversas pessoas jurídicas e físicas. Sendo assim, menos resíduos serão enviados para aterros sanitários, que, como já foi citado, é um dos principais destinos. Além disso, as organizações que se valem da EC podem obter mais ganhos econômicos, uma vez que a sua imagem se torna mais valorizada diante de consumidores preocupados com a sustentabilidade.

A EC não é tratada da devida maneira no Brasil. De acordo com Cosenza, Andrade e Assunção (2020), o Brasil ainda está no início no que diz respeito à concretização do tema, tendo como base mecanismos regulatórios. Apesar da sociedade brasileira não ser uma nação sustentável, pensando na Economia Circular, pode-se usar o que já existe e começar a aprofundar o assunto. A gestão de resíduos existe, mas ela precisa ser mais eficiente, permitindo outros ganhos sustentáveis. Pensando na PNRS, segundo Cosenza, Andrade e Assunção (2020), a regulação mencionada foca na redução da poluição para que a sociedade possa ser mais sustentável.

É importante identificar e divulgar os benefícios que a Economia Circular pode entregar. Para as organizações, de acordo com Venanzi (2021), como existe economia devido à redução de resíduos, vantagens podem ser alcançadas, inclusive com ganhos financeiros. Ainda segundo o autor, alguns outros benefícios que podem ser alcançados são a otimização dos recursos, a melhoria da infraestrutura (incluindo o saneamento básico, para a realização das atividades) e desenvolvimento de tecnologia e inovação. Com a atitude de uma empresa, outras podem acabar ganhando também, existindo um estímulo para que ocorra maior participação.

A sociedade, da mesma forma, pode colher bons frutos. De acordo com Vier et al. (2021), o indivíduo, como cliente, terá mais confiança no seu relacionamento com a empresa. Ainda segundo os autores, o cliente pode ter outros dois benefícios: acesso a melhores preços, pois, devido à otimização dos materiais, as organizações ficarão menos suscetíveis aos aumentos das matérias-primas e, além disso, a qualidade dos produtos tende a ser melhor, já que a durabilidade será um dos

objetivos das empresas. Desta forma, torna-se importante compreender o estágio atual em que o tema vem sendo tratado pelas organizações brasileiras e, para isso, uma revisão sistêmica da literatura tende a auxiliar nesse entendimento.

Diante do que foi exposto, surge o seguinte problema: Como estão as contribuições de algumas das principais publicações nacionais acerca da Economia Circular para a otimização de processos de empresas brasileiras?

1.1 OBJETIVOS

De acordo com Creswell (2010), o objetivo geral deve indicar a intenção do estudo e os objetivos específicos devem exibir o caminho para atingir tal propósito.

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as contribuições de algumas das principais publicações nacionais acerca da Economia Circular para a otimização de processos de empresas brasileiras.

1.1.2 Objetivos específicos

Para que o objetivo geral possa ser alcançado, os objetivos específicos são:

- Levantar publicações acerca da Economia Circular com estudos de caso em empresas brasileiras;
- Identificar os principais autores que publicaram trabalhos relevantes sobre Economia Circular;
- Levantar as principais instituições que pesquisaram sobre o tema;
- Realizar um resumo crítico das contribuições dos principais trabalhos para as empresas brasileiras.

1.2 JUSTIFICATIVA

A importância da Economia Circular reside nos ganhos que as organizações obtêm com a destinação racional dos resíduos gerados nos seus processos. Segundo a ABRELPE (2021), cerca de 40% dos mais de 76 milhões de toneladas dos resíduos coletados em 2020 seguiram para os lixões ou aterros controlados, que são destinos

inadequados. Além da poluição das águas dos lençóis freáticos, há os riscos de doenças para quem mora nas regiões de impacto dos locais de despejo errado, por intermédio de ratos e mosquitos, e para quem manuseia os materiais sem a devida orientação e uso de equipamentos de proteção individual (EPI's).

De acordo com a ONG citada, o poder público investiu mais de R\$ 27 bilhões nos serviços de limpeza urbana e no manejo dos RSU. As regiões Sudeste e Nordeste foram as que mais aplicaram recursos, sendo que o Centro-Oeste ficou em último lugar na classificação. No entanto, tendo como base o número de resíduos que continua possuindo um destino inadequado em todo o Brasil, o valor parece insuficiente.

Um ponto importante diz respeito à educação da população. Segundo Venanzi (2021), ela faz parte da facilitação da inserção da EC na sociedade, pois ajuda com conhecimentos, técnicas, atitudes e valores. Os dois últimos termos, quando trabalhados pelos indivíduos, podem atingir boa parte do público, fazendo com que temas socioambientais recebam maior destaque. Sendo assim, percebe-se que a Economia Circular, tratando de algo que diz respeito a todos os geradores de resíduos e buscando um país mais sustentável, é um assunto que merece atenção da sociedade.

A importância do presente estudo reside em analisar a literatura a respeito da Economia Circular no Brasil, para destacar os ganhos financeiros que as empresas podem obter, tanto pela economia de matéria-prima quanto com a conquista e a fidelização de consumidores atentos à sustentabilidade. Além disso, existem os benefícios ambientais e a possibilidade de inclusão socioeconômica, com oferta de emprego nas novas atividades referentes a RSU que a EC demanda. O recorte temporal deste trabalho é de 2015 a 2022. No primeiro ano do intervalo considerado ocorreu a 21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 21), que resultou na assinatura do Acordo de Paris, um dos documentos relacionados às mudanças climáticas mais importantes dos últimos anos. Em 2022 teve início a presente pesquisa.

Estudiosos advertem que o mundo não suportará por muito tempo a linearidade da economia. Segundo Vier et al. (2021), o modelo econômico mencionado resulta em uma grande produção de resíduos e na escassez de recursos naturais e essenciais à vida. Sendo assim, a EC mostra-se como uma alternativa para

aumentar a sustentabilidade, mantendo produtos dentro de um ciclo e evitando a obtenção de novos recursos.

Outro ponto que reforça a importância do estudo da Economia Circular diz respeito aos ganhos financeiros que ela proporciona. Para Venanzi et al. (2022, p. 289), “seu objetivo é manter os produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo”. Assim sendo, recorre-se menos ao mercado para obter determinados materiais, fazendo com que empresa e sociedade ganhem por meio do reuso de produtos.

Espera-se que este estudo contribua para despertar o interesse de mais pesquisadores para a importância de realizar Revisões Sistêmicas sobre Economia Circular.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta parte do trabalho serve para fazer com que o pesquisador tenha um contato mais aprofundado com o tema. Sendo assim, houve a divisão em quatro subtópicos: Resíduos Sólidos, Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos, Economia Circular e Benefícios da Economia Circular.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, resíduo é tudo o que é resultante de atividades humanas (podendo ser sólido, semissólido, gasoso ou líquido) e que não pode ser lançado na rede pública de esgoto ou que necessite de algum processo para o seu tratamento. Além disso, segundo a mesma lei, rejeitos são resíduos sólidos que, após todas as possibilidades de tratamento e recuperação, requerem uma destinação final em um local ambientalmente adequado (BRASIL, 2010).

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2021), entre os resíduos sólidos existem alguns que são altamente complexos, como os hospitalares, os de construção civil e os industriais. A complexidade é em relação à sua destinação e também diz respeito ao possível contato com seres vivos. No caso dos resíduos provenientes de hospitais, doenças podem ser disseminadas e causar óbitos.

Em relação às categorias, a PNRS faz a seguinte divisão dos resíduos sólidos: domiciliares; de limpeza urbana; urbanos; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento básico; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes; de mineração (BRASIL, 2010). É possível perceber que existe grande número de resíduos e que, caso não haja uma forma adequada de destinação, problemas graves podem ser gerados.

No que diz respeito à produção, de acordo com estudo realizado pelo Banco Mundial, o mundo produziu mais de 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos em 2016, sendo que 33%, aproximadamente, não tiveram destino adequado (BANCO MUNDIAL, 2018). Ainda segundo o trabalho citado, a geração global de resíduos pode chegar ao número aproximado de 3,40 bilhões de toneladas em 2050. A obra também salientou que em regiões como o Oriente Médio e o Sul da Ásia, boa parte do material

descartado terá como destino locais abertos e sem tratamento, causando danos à saúde humana e à prosperidade.

Em relação à produção nacional, de acordo com ABRELPE (2021), o Brasil gerou quase 82,5 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU em 2020, com uma média de 1,07 kg/dia por pessoa. Segundo o estudo, a atual pandemia vem influenciando devido ao aumento de entregas e pelo maior tempo que as pessoas permaneceram em casa.

Pensando regionalmente, ainda de acordo com ABRELPE (2021), os locais que mais produziram RSU em 2020, tendo como base o total do país, foram o Sudeste (49,7%) e o Nordeste (24,7%). O poder financeiro, no caso da primeira região citada, e a grande população podem ser alguns fatores que explicam a maior parcela na produção nacional destes resíduos. Em relação à coleta seletiva, mais de 76 milhões de toneladas passaram pelo processo mencionado, em que o Sudeste e o Nordeste também lideraram os números, somando um total de mais de 56 milhões de toneladas.

Para Pinheiro e Lima (2021), o lixo passou a ser motivo de preocupação ainda no século XX devido ao grande crescimento urbano e aos comprometimentos do solo e da água, mas as políticas públicas não conseguiram resolver o problema. De acordo com os autores, o século XXI assiste ao agravamento da situação, inclusive com prejuízos para a fauna e a flora, despertando a população para exigir medidas mais fortes para a solução. Percebe-se que os resíduos sólidos, quando não possuem forma correta de destinação, podem gerar danos que afetam boa parte da sociedade, além de comprometer a vida no planeta para gerações futuras, pois muitos recursos naturais podem ser exauridos.

De acordo com Vansetto e Ghisi (2019), pensando na produção de resíduos, no proveito que os trabalhadores que dependem deles podem ter e no meio ambiente, o país pode ter um grande desenvolvimento sustentável, aliando natureza, economia e recursos humanos, sendo a destinação correta um fator de suma importância para esse movimento.

2.2 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O destino dos resíduos sólidos urbanos é motivo de preocupação. Partindo da ideia de que a geração de RSU guarda relação com o consumismo da sociedade, a situação fica mais grave. De acordo com Silva et al. (2020), a quantidade gerada de

RSU está intimamente ligada a fatores como o consumismo, os valores individuais da pessoa e os hábitos de vida. É possível entender, por meio dos autores citados, que a questão cultural está inserida no contexto do consumo e do descarte dos resíduos sólidos.

Para Gomes, Caminha e Memoria (2019), o capitalismo mundial influencia no ato de consumir em demasia, resultando no grande número de resíduos que são gerados. Sendo assim, a sociedade assiste ao montante de resíduos crescer, mas as atitudes para atenuar o problema ainda não atingem parte considerável da população, fazendo com que a situação se agrave com o passar do tempo.

Segundo Brasil (2010), a Política Nacional de Resíduos Sólidos trata do destino que os materiais descartados devem ter. De acordo com a lei em questão, para que exista uma destinação ambientalmente correta, os resíduos precisam passar por reutilização, reciclagem, compostagem ou qualquer outro processo que não agride a natureza e nem afete a segurança da população, o que não ocorre nos casos de incineração, aterros inadequados, descarte a céu aberto ou em coleções hídricas. No sentido abordado pela legislação, percebe-se que existem maneiras corretas para a disposição dos materiais, restando à sociedade atender ao que diz a lei.

De acordo com a ABRELPE (2021), a disposição final dos RSU é um dos pontos tratados na PNRS, respeitando-se questões de risco à saúde pública, segurança e impactos ambientais. No entanto, ainda segundo a entidade citada, boa parte dos resíduos coletados ainda possui destino inadequado. O estudo ainda mostrou que quase 40%, de um total de mais de 76 milhões de toneladas de resíduos coletados em 2020, não tiveram uma destinação adequada, ou seja, foram para aterros controlados e lixões. As regiões que mais destinaram incorretamente, segundo a pesquisa, foram o Norte e o Nordeste.

Segundo Silva et al. (2020), um motivo para a disposição final incorreta dos resíduos diz respeito à falta de informação da população. É possível deduzir, pela afirmação, que informações corretas e disponíveis de maneira fácil podem evitar atitudes que agredem a natureza e, conseqüentemente, que causam diversos tipos de prejuízos para os seres humanos.

Toda a sociedade sofre com o descarte errado dos RSU, mas os moradores de áreas periféricas normalmente são os mais afetados, pois habitam próximo a esses locais de descarte, que costumam ser distantes, inacessíveis ou insalubres. De acordo com Lins (2017), existe um processo de segregação socioespacial nas cidades

brasileiras, onde o indivíduo com uma situação socioeconômica inferior acaba ficando distante dos centros urbanos. Ainda segundo o autor, os RSU que são descartados incorretamente, em sua maioria, vão para as regiões ocupadas pelas pessoas pobres, que ficam à mercê do mau cheiro e das doenças decorrentes da ação de componentes químicos nocivos e animais vetores de contaminação que atraem. Percebe-se, pelo que foi exposto, que o descarte inadequado de RSU é um sério problema que impacta nas redes públicas de saúde e que pode resultar em mortes.

Um outro ponto que merece destaque diz respeito à emissão de gases poluentes. Uma grande preocupação é notada na sociedade com os produtos emitidos por veículos nas grandes cidades. No entanto, com o descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos, o problema pode ser agravado. Para Costa, Lima e Lima (2020), a quantidade de metano e dióxido de carbono é maior nos aterros sanitários, pois um grande número de RSU vai para o local. Por outro lado, de acordo com os autores, os aterros sanitários, por possuírem sistema de drenagem de gases, o que não ocorre com aterros controlados e lixões, tal impacto é enormemente reduzido. Sendo assim, é possível deduzir que os gases nocivos são emitidos em grande quantidade quando o seu descarte é inadequado, aumentando a gravidade de um problema que já causa enormes danos.

Ainda em relação aos gases produzidos, para Costa, Lima e Lima (2020, p. 12), “o sistema de drenagem, com a captação dos gases, produz a bioenergia sustentável, o biogás, que favorece a matriz energética do país”. Com isso, a sociedade ganharia em dois aspectos: um destino para os RSU menos prejudicial à natureza e por meio da produção de energia, com a possibilidade de menores oscilações nos preços, haja vista que a produção não ficaria sujeita a fatores climáticos.

Quando o assunto é o destino dos RSU, é necessário verificar a situação dos trabalhadores que dependem da reciclagem desses materiais. Para Rocha et al. (2020, p. 31), “em razão de os catadores atuarem em um ambiente com alta insalubridade, é de suma importância o acompanhamento das suas condições de saúde, como a correta utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's)”. São muitos objetos que podem transmitir alguma doença, podendo também ocorrer por meio de animais, como ratos. Dependendo da contaminação, os familiares dos trabalhadores também podem ser atingidos.

Seguindo a temática relacionada à situação de catadores e catadoras, é preciso abordar a exclusão social vivenciada por eles. Segundo Vasconcelos et al. (2018), os

trabalhadores em questão apresentam sua qualidade de vida comprometida, pois são indivíduos que enfrentam sério processo de desigualdade social, sendo privados de vários serviços básicos e merecendo uma atenção especial. É fácil perceber, pelo que foi descrito, que a classe se encontra em uma situação de vulnerabilidade socioeconômica, necessitando de apoio para que possa ter uma vida mais digna.

Outro ponto grave associado ao descarte inadequado dos resíduos sólidos é em relação às coleções hídricas, principalmente as águas oceânicas, o comprometimento da atividade turística e a imensidão do litoral brasileiro. Para Grechinski e Goveia (2021, p. 26), “o problema ambiental do lixo no mar pode ser considerado uma questão social, cultural e da vida em sociedade, pois é resultado das transformações vividas pela humanidade...”. Sendo assim, por envolver temáticas relacionadas ao modo de vida da população, a preocupação deveria ser de todos, pois as consequências podem chegar para boa parte dos indivíduos. Ainda de acordo com as autoras, grande parcela das embalagens e outros resíduos livres acabam alcançando o mar, ocasionando diversos tipos de problemas sociais, econômicos e ambientais.

É necessário ressaltar que as Nações Unidas, entre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, especificamente o de número 14, abordou a proteção às águas do mundo. De acordo com a ONU (2015), estão dentro das metas: prevenção e redução da poluição marinha; proteção aos ecossistemas marinhos; acabar com as formas de pesca ilegais; entre outras. Nota-se que o tema é importante e diz respeito a todos que habitam a Terra, pois são eles que sofrerão as consequências oriundas da falta de cuidado. Além disso, é também necessário lembrar que a vida sem água de qualidade é difícil, sendo que o zelo para com ela deve ser em tempo integral.

Nessa busca, a Economia Circular surge como uma alternativa para atenuar os problemas causados pelo excesso de resíduos descartados. De acordo com Vier et al. (2021), o modelo econômico citado representa uma solução para o que está em vigor, ou seja, o linear. Ainda segundo o pensamento dos autores, o modelo linear é descrito com os seguintes passos: extração, transformação, produção, utilização e descarte dos produtos. O resultado pode ser visto na enorme quantidade de RSU que a sociedade produz.

2.3 ECONOMIA CIRCULAR

Para a Ellen MacArthur Foundation (EMF, 2022), a Economia Circular aborda questões relacionadas à poluição, resíduos e mudanças climáticas. Percebe-se que há ligação entre os pontos mencionados, sendo que um influencia no outro. Por exemplo, no modelo linear ocorre a extração de um material que vai virar um produto e, depois de atender às necessidades do consumidor, este jogará no lixo, ocasionando futuros problemas ambientais, caso a destinação do resíduo seja incorreta. É importante ressaltar que a EC trabalha com o descarte correto pelo consumidor, mas também com o reaproveitamento e o redirecionamento de materiais originados em processos industriais.

De acordo com a Comissão Europeia (CE, 2020), um Plano de Ação para a Economia Circular, atualizado em relação ao de 2015, foi estabelecido levando em consideração o meio ambiente e os direitos dos consumidores. Para Frans Timmermans, vice-presidente executivo da Comissão Europeia, o continente precisa alcançar a neutralidade sustentável até 2050, tendo como base a circularidade da economia. O Plano de Ação para a Economia Circular atualizado, segundo o órgão citado, traz os seguintes pontos: a forma de fazer os produtos deve ser repensada, facilitando o seu reuso; capacitação dos consumidores por meio de informações confiáveis sobre responsabilidade e durabilidade dos bens; foco nos setores em que a circularidade possui potencial, como o de baterias e embalagens; busca pela prevenção da geração de resíduos, sendo que estes devem servir de matéria-prima com qualidade para novos produtos.

Segundo Cosenza, Andrade e Assunção (2020, p. 7), “em termos práticos, a Economia Circular refere-se a um modelo de economia industrial que é, por projeto ou intenção, restaurador e que se concentra no conceito de ciclos contínuos [...]”. Sendo assim, é possível deduzir que há preocupação com o papel do produto no ciclo de vida após o consumo do conteúdo, evitando o seu descarte errado.

Ao falar de Economia Circular, é necessário abordar a vida útil dos produtos. Segundo Pereira e Almeida (2021), a obsolescência programada, que é o envelhecimento precoce do bem de maneira proposital, surgiu para que as empresas pudessem fazer o planejamento da sua produção e tivessem mercado consumidor para adquirir os produtos, por meio do consumo em massa. Sendo assim, percebe-se que o material já possui um determinado tempo para ser utilizado e, depois, perde a sua serventia, forçando o indivíduo a comprar outro e a descartar o antigo.

A diminuição do ciclo de vida dos materiais, além de causar impacto financeiro para muitas pessoas, resulta em mais resíduos descartados. Para Pereira (2017), as empresas, em nome das grandes somas de lucro, acabam interferindo na natureza e com produtos cada vez mais obsoletos, apelando para uma sociedade mais consumista. Existe, desta forma, uma espécie de parceria que agride sobremaneira os recursos naturais: organizações visando aos lucros / população altamente consumidora.

Outro ponto indispensável que abrange a Economia Circular diz respeito à reciclagem. A PNRS, inclusive, aborda o processo citado como uma alternativa para o destino dos resíduos sólidos. De acordo com Brasil (2010), a reciclagem é a transformação dos materiais para o seu uso em novos produtos, respeitando o que o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) estabelecem.

Para Sofa e Lopes (2017, p. 50), “uma das ações que podem minimizar o problema dos resíduos é a reciclagem, bem como a reutilização de materiais e conscientização da população em produzir e consumir o que é realmente necessário”. Ainda segundo os autores, é salutar a inserção de conteúdos relacionados ao meio ambiente na escola, fazendo com que indivíduos possam crescer com um pensamento mais ecológico e, além disso, tenham a oportunidade de disseminar os ideais entre parentes e amigos.

De acordo com Castro e Pereira (2016), em estudo realizado com alunos, é importante mostrar a necessidade que existe de conhecer a reciclagem, mas procurando associar o seu conceito a outros temas, como inclusão social, consumismo e os seus impactos ambientais. O trabalho foi desenvolvido com apresentações de assuntos relacionados à temática, vídeos e visita à cooperativa de reciclagem, inclusive com o conhecimento da situação enfrentada por catadores e catadoras que não possuem ligação com associações. Percebe-se que é interessante quando crianças têm contato com ideias que tratam dos cuidados para com o meio ambiente, permitindo que indivíduos conscientes sejam formados, perpetuando o respeito em relação à natureza.

Um ponto que merece atenção é a situação dos trabalhadores que dependem dos materiais descartados. Para EMF (2022), a Economia Circular permite que o planeta tenha desenvolvimento com mais segurança para todos, inclusive com a

garantia da biodiversidade e com geração de empregos. Segundo Almeida e Zaneti (2015, p. 286), “existe uma relação direta entre geração de emprego, renda e produção de resíduos”. No entanto, é preciso que haja a destinação correta dos RSU para que os trabalhadores em questão tenham a oportunidade de uma fonte de renda.

Ainda de acordo com Almeida e Zaneti (2015), muitas pessoas ficam à margem da sociedade mesmo com uma produção crescente por parte das empresas, restando o desemprego e condições precárias de vida. Os catadores e catadoras podem ser colocados no grupo mencionado, pois são indivíduos que, devido à baixa escolaridade e a outras formas de serviço que não são oferecidas, não possuem a qualificação profissional necessária exigida pelo mercado. A catação de resíduos acaba sendo a forma de sustento para essas pessoas.

A PNRS aborda a questão da inclusão de catadores e catadoras. A Economia Circular pode ser uma alternativa. Para Almeida e Zaneti (2015), parte dos resíduos volta para a cadeia produtiva com o auxílio dos trabalhadores, havendo a geração de renda, ainda que de maneira informal, necessitando da presença de cooperativas e associações. Sendo assim, com a organização desses locais e com os catadores obtendo as suas garantias, os resíduos sólidos não ficariam prejudicando a natureza e, ainda, seriam uma fonte de renda para pessoas carentes.

Para Monte e Brega Filho (2021), há o pagamento pelos serviços ambientais para os catadores, sendo uma forma de atenuar os problemas causados pelos resíduos sólidos e também buscar a equidade social, dando uma fonte de renda para grupos vulneráveis. É possível perceber que associando a Economia Circular com maneiras de gerar renda para os trabalhadores é uma alternativa que atende a questões ambientais e socioeconômicas ao mesmo tempo.

Uma atenção especial deve ser dada para o lixo eletrônico. De acordo com dados do Monitor Global de Lixo Eletrônico 2020 (ONU, 2020), o mundo gerou mais de 50 milhões de toneladas métricas de lixo eletrônico em 2019. O relatório ainda mostrou que componentes com alto poder de contaminação são descartados, de maneira inadequada, com os produtos. Além disso, a legislação brasileira aborda o tema por meio da PNRS e é detalhado no Decreto Federal 10.240/2020. De acordo com Brasil (2020), “produtos eletrônicos são equipamentos de uso doméstico cujo funcionamento depende de correntes elétricas com tensão nominal de, no máximo, duzentos e quarenta volts”. Outros temas tratados são em relação ao ponto de

recebimento, de entrega ou de coleta; uso doméstico; pontos de consolidação, de concentração ou de transbordo; entre outras questões.

Segundo Franco et al. (2021), substâncias que integram o lixo eletrônico, sobretudo metais pesados, são prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, além de serem materiais altamente perigosos para quem manuseia esses resíduos descartados. Ainda de acordo com os autores, o tipo de descarte em questão apresenta características que os fazem merecer um modo de reciclagem especial. É possível deduzir, por meio do que foi exposto e pelas ideias oriundas da Economia Circular, que o lixo eletrônico precisa ter o seu ciclo fechado, com a possibilidade de causar menos impactos para a natureza e para o homem.

De acordo com a Green Eletron (2019), lixo eletrônico pode ter a sua vida prolongada dentro do ciclo por meio da reciclagem. Segundo o órgão, pilhas usadas podem ser transformadas em pigmentos para vidros e tintas; partes metálicas de circuitos eletrônicos podem virar novas peças. As medalhas entregues nos Jogos Olímpicos de Tóquio – 2020 foram criadas a partir do lixo eletrônico. Sendo assim, é possível encontrar maneiras de fechar o ciclo de vida dos resíduos eletroeletrônicos, impactando menos o meio ambiente e com a possibilidade de retornos financeiros.

2.4 BENEFÍCIOS DA ECONOMIA CIRCULAR

É necessário analisar os benefícios que a Economia Circular pode entregar para as organizações e para a sociedade. A Confederação Nacional das Indústrias (CNI), em estudo realizado e divulgado na revista Exame (2022), mostrou que 70% das empresas brasileiras não conhecem a EC, porém mais de 76% já realizam alguma prática relacionada ao tema. Conhecendo os ganhos que ela pode proporcionar, menos obstáculos podem surgir. Além disso, a informação correta é essencial para o desenvolvimento, por meio de indivíduos críticos e que têm acesso a materiais informativos adequados. Para Motta (2022), a informação e o conhecimento são diferenciais no mercado competitivo, em todos os setores. A Figura 1 apresenta as principais diferenças entre Economia Circular e Economia Linear.

Ainda em relação à entrevista, houve a afirmação de que é necessário ter uma transição equilibrada para o modelo econômico estudado, mas que apresenta benefícios, como redução de custos (devido ao maior uso de produtos dentro daquele ciclo) e diminuições da emissão de gases poluentes e da perda de biodiversidade.

Além disso, Bomtempo afirmou que, devido aos clientes estarem cada vez mais conscientes e preocupados com o meio ambiente, o produto da empresa brasileira fica mais competitivo no mercado internacional.

Motta (2022) chamou a atenção para a questão da inovação como forma de inserção da Economia Circular. As ecoinovações, como o autor nomeou, possuem grande importância por meio da combinação de produtos já existentes ou reutilização de bens. O estudo também mostrou que a organização que faz o investimento citado pode ganhar mercado, pois parte da sociedade está ambientalmente mais consciente. O setor tecnológico da empresa, segundo o autor, também pode lucrar com a constante busca por melhorias sustentáveis para os produtos e serviços.

Figura 1 – As Diferenças entre Economia Circular e Linear



Fonte: Exame (2021)

É interessante notar que a procura por bens mais limpos, ecologicamente falando, pode proporcionar ganhos financeiros para a organização (com a conquista de mercado), mas também pode melhorar a vida das pessoas (pensando nas novas funcionalidades que os produtos podem entregar). Além disso, como visto no estudo

mencionado, a transição para a EC deve acontecer da maneira menos impactante possível para a empresa.

A Ellen MacArthur Foundation – EMF (2015) listou uma série de benefícios que a Economia Circular pode promover com os seguintes nomes: oportunidade econômica; oportunidades ambientais e sistêmicas; oportunidades para a empresa; oportunidades para os cidadãos. Em relação às oportunidades econômicas, os ganhos ocorrem por meio do crescimento interno, obtido pelo aumento das receitas geradas pela EC e pela diminuição dos custos com a aquisição de matéria-prima; reduções substanciais de custo líquido em materiais, já que muitos produtos são reutilizados dentro do seu ciclo; potencial de criação de empregos, por meio do maior uso de mão-de-obra na reciclagem, na remanufatura e em diversos outros setores industriais; inovação, pois existem a procura por melhorias nos produtos, uma utilização melhor da energia e uso mais eficiente da mão-de-obra.

Em relação às oportunidades ambientais e sistêmicas, o estudo mencionou a diminuição da emissão de dióxido de carbono, como ao evitar a destinação de resíduos orgânicos para os aterros sanitários, por exemplo; queda no consumo de materiais primários, como água na agricultura, materiais automotivos e automobilísticos; maior produtividade da terra e saúde do solo, por meio do uso sistemático de materiais orgânicos na recuperação da terra e diminuindo o uso de fertilizantes; redução de externalidades negativas, como em congestionamentos (EMF, 2015).

No que diz respeito às oportunidades para as empresas, a EMF (2015) citou maiores chances de lucros; redução da volatilidade e maior segurança em suprimentos, por meio do maior uso de materiais reciclados e menos produtos virgens, diminuindo a dependência da empresa em relação aos preços inconstantes do mercado; nova demanda por serviços empresariais, como organizações nos setores de coleta e logística reversa visando à reinserção de produtos no seu ciclo; mais interação com clientes e fidelização por meio de novos modelos de negócios que, entre outras questões, visam à satisfação do cliente.

A EMF (2015) ainda mostrou as oportunidades para os cidadãos. Uma delas foi a maior renda disponível, pois muitos produtos/serviços terão os seus custos diminuídos e, como consequência, preços também menores, além de economia de tempo em congestionamentos e usá-lo em algo produtivo. Outra possibilidade diz respeito à maior utilidade percebida do bem pelo cliente, aumentando o seu leque de

opções. Por último, o estudo fala da redução da obsolescência enxergada pelo usuário, havendo economia com reparos ou compras de novos produtos.

É possível perceber, pelo que foi apresentado, que é necessário que haja uma mudança nas formas de produção, consumo e descarte dentro da sociedade. Produzir pensando no ciclo de vida do produto, consumir de maneira inteligente e dar um fim correto para o item podem trazer benefícios para todos, inclusive para as futuras gerações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método, segundo Rodrigues (2022), serve para organizar as informações e ajudar a entender fenômenos, procurando resolver situações e problemas. Por sua vez, para Marconi e Lakatos (2003, p. 83), “o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros...”. A partir das ideias mencionadas, entende-se que a informação verdadeira e imparcial, quando bem utilizada, auxilia na construção do saber e, como consequência, ajuda no progresso da sociedade.

É importante saber como uma pesquisa foi conduzida, pois mostra que existiu uma base para o seu desenvolvimento. Além disso, quem procura por informações científicas, ao se deparar com um trabalho que apresenta qualidade, possui confiança para utilizá-lo, ajudando na sua distribuição. Segundo Creswell (2010), uma das formas de conduzir uma pesquisa é por meio de um mapeamento da literatura. O pesquisador, provavelmente, escolherá um trabalho com embasamento científico.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo, pensando na metodologia, possui natureza aplicada. De acordo com Gil (2008, p. 27), “a pesquisa aplicada [...] depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento; todavia, tem como característica fundamental o interesse na sua aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos”. A intenção, sendo assim, foi verificar algumas das principais publicações acerca da Economia Circular, além dos autores e instituições que mais publicaram sobre o tema.

Em relação à abordagem do estudo, ela é quantitativa. Para Creswell (2010), um projeto de levantamento é um estudo quantitativo e que trabalha com tendências e opiniões de uma população. No caso, este trabalho visou analisar as publicações sobre Economia Circular, procurando interpretar as ideias e verificar como o tema está sendo aprofundado no meio científico.

No que diz respeito ao método utilizado, o escolhido foi o indutivo. De acordo com Gil (2008), o método em questão abrange generalizações, mas a partir da observação e da confirmação de fenômenos. Para o autor citado, é necessário estudar determinada situação por meio de casos verdadeiros, oferecendo subsídio para conclusões mais assertivas.

Quanto ao objetivo deste estudo, ele é descritivo. Segundo Gil (2002, p. 42), “... pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. No caso da presente pesquisa, o fenômeno em questão é a Economia Circular, procurando observar as publicações relacionadas à temática no universo científico.

Em relação aos procedimentos técnicos, por fim, o tipo da pesquisa é bibliográfico. Para Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica (também chamada de fontes secundárias) é realizada por meio de materiais que foram publicados, fazendo com que o pesquisador tenha contato com tudo o que foi produzido em relação ao tema. Percebe-se que é um estilo que exige dedicação e disciplina na busca por materiais de qualidade e que agreguem valor ao estudo.

3.2 QUESTÕES DE PESQUISA

Para que o objetivo central do estudo fosse alcançado, foram desenvolvidos objetivos específicos. Segundo Marconi e Lakatos (2003), os objetivos específicos mostram um lado mais concreto da pesquisa, auxiliando no alcance do objetivo geral e, além disso, permitem a aplicação em situações particulares.

As seguintes questões foram elaboradas:

- Como estão as publicações acerca da Economia Circular com estudos de caso em empresas brasileiras?
- Quais são os principais autores que publicaram trabalhos relevantes sobre Economia Circular?
- Quais são as principais instituições que pesquisaram sobre o tema?
- Quais pontos podem ser ressaltados ao realizar os resumos críticos das contribuições dos principais trabalhos para as empresas brasileiras?

3.3 DELINEAMENTO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O termo “Economia Circular” foi utilizado como palavra-chave. Além disso, é necessário frisar que o período escolhido para o presente estudo compreende de 2015 a 2022. O recorte temporal é devido à realização da COP 21 (21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas), que aconteceu em 2015 e resultou

no Acordo de Paris. Este tratado tem como objetivo primordial diminuir as consequências das mudanças climáticas por meio da redução da emissão de gases poluentes. Como já visto ao longo do estudo, lixo e produção de gases tóxicos possuem relação. No que diz respeito ao ano de 2022, ele marca o início deste trabalho.

É preciso estudar a produção literária sobre Economia Circular. Sabendo que é uma forma de diminuir a geração de lixo e, conseqüentemente, a sua quantidade na sociedade, é essencial entender como o meio científico está tratando da temática, além de ser de interesse de todos, pois as consequências das mudanças climáticas atingirão a população de forma geral.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

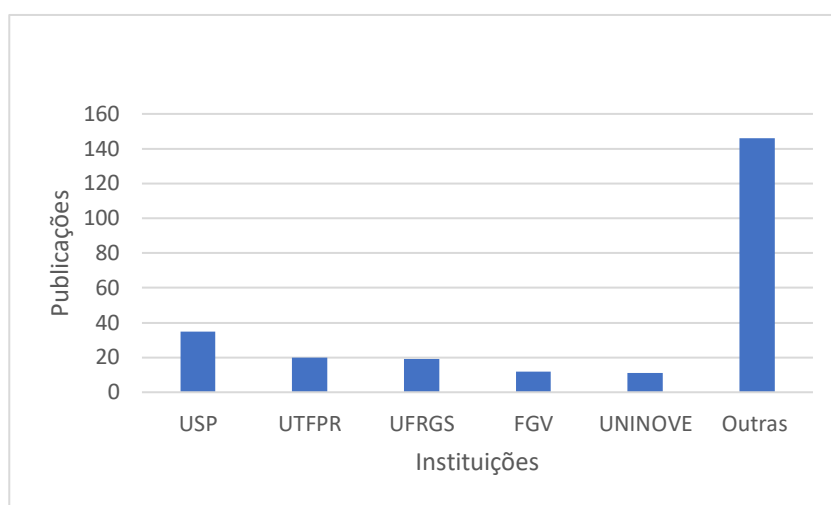
A coleta de dados aconteceu por meio do uso da seguinte base: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O início foi o dia 06/03/2023, sendo que o término foi em 25/04/2023. A escolha da base ocorreu devido à quantidade de informações confiáveis e de qualidade que a base citada possui, sendo uma das referências para muitos pesquisadores. Além disso, é uma base que proporciona a divulgação de teses e dissertações de pesquisadores de muitas das melhores instituições de ensino do país, que produzem trabalhos com alto grau de excelência.

A análise dos dados foi realizada por meio de leitura, seleção e interpretação dos estudos escolhidos. Outro ponto importante diz respeito aos resumos feitos dos trabalhos selecionados, fornecendo material crítico para embasar a presente pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A base mostrou 243 resultados, sendo 171 dissertações e 72 teses. A Figura 2 apresentada mostra o total de publicações por instituição.

Figura 2 – Publicações sobre Economia Circular



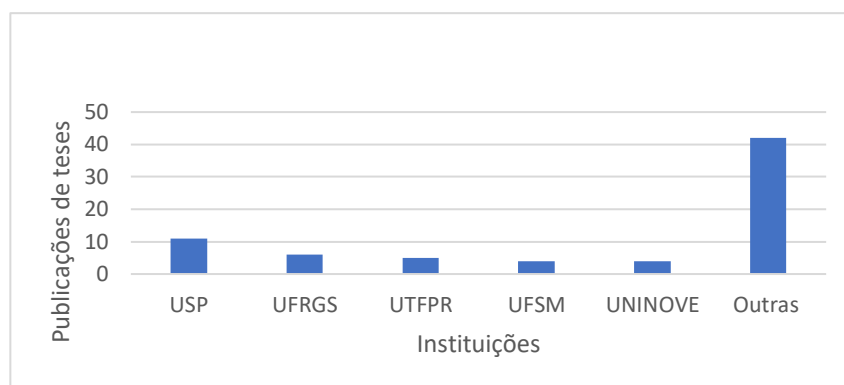
Fonte: Elaborada pelo autor

Como tipo de documento para se ter como referência, preferiu-se escolher as teses. Para Marconi e Lakatos (2003), a tese possui o mais alto nível no que diz respeito a trabalho científico, sendo algo que propõe soluções para os problemas encontrados, inclusive apresentando fatos para comprovar ideias. Sendo assim, o tipo de trabalho escolhido possui um alto grau de embasamento, podendo servir como referência para estudos na área.

Focando nas teses, a instituição que mais produziu foi a Universidade de São Paulo (USP), com 11 trabalhos. Preferiu-se escolher a USP, entre todas as instituições que produziram, devido ao destaque em relação ao número de pesquisas. Além disso, é necessário enfatizar a importância que a universidade citada possui no meio acadêmico. De acordo com informações contidas no site oficial da USP, três pontos merecem destaque: presença da universidade em diversos rankings mundiais que analisam, entre vários assuntos e critérios utilizados, a produção científica; a representatividade no universo acadêmico brasileiro, contribuindo com mais de 20%

da produção científica nacional; além de pertencer a um seleto grupo de instituições de padrão mundial. Por fim, é importante mencionar que o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da USP foram os centros/departamentos dos pesquisadores com trabalhos selecionados. A Figura 3 apresenta a produção de teses.

Figura 3 – Publicações de teses sobre Economia Circular



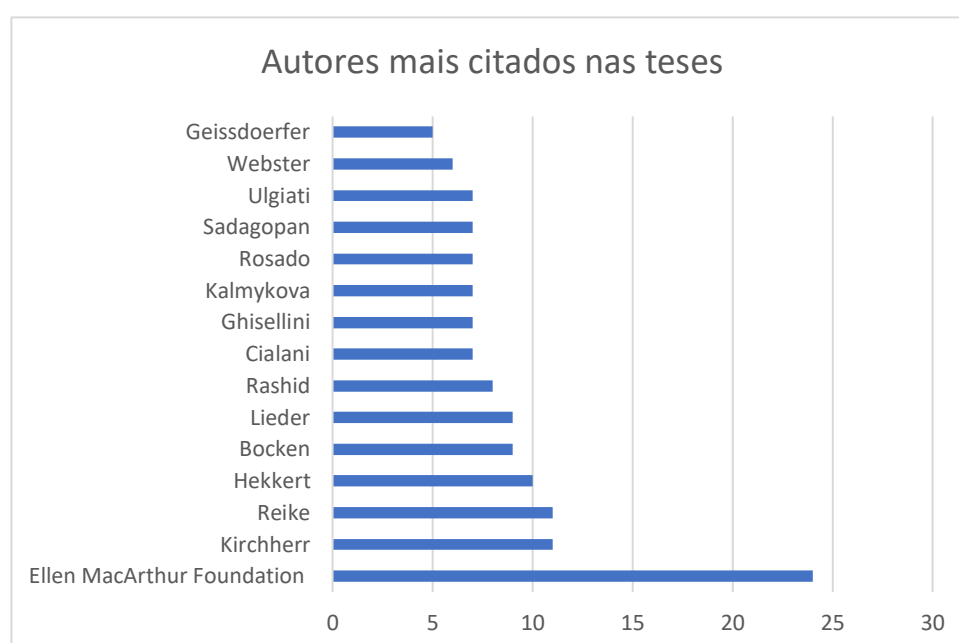
Fonte: Elaborada pelo autor

É necessário frisar que das 11 teses, para análise aprofundada, 5 foram escolhidas. O motivo está relacionado à abordagem mais direcionada para a Economia Circular que os trabalhos selecionados possuem. Os trabalhos excluídos para essa análise aprofundada foram: 1 - Estudos preliminares sobre a valorização têxtil de penas providas da indústria da avicultura (Raquel Seawright Alonso, 2017), que foca nas aplicações comerciais do bioproduto de penas e penagens; 2 - *Resource recovery from wastewater treatment: challenges, opportunities and guidance for planning and implementation* (Mariana Cardoso Chrispim, 2021), que dá atenção ao entendimento sobre o tratamento de águas residuais para tomadas de decisão; 3 - *Cooperação em P&D e ecoinovações: influência sobre o desempenho socioeconômico de empresas* (Cleonir Tumelero, 2018), que foca na perspectiva da inovação e da sustentabilidade por meio da cooperação em P&D e ecoinovações no desempenho socioeconômico de empresas de produtos elétricos e eletrônicos; 4 - *Monitoramento e avaliação de sistema de tratamento para águas negras composto por reator UASB, fotobiorreator, flotação e processos de desinfecção* (Nathalie Dyane Miranda Slompo, 2018), que trata do reuso da água residual doméstica, focando na utilização das águas negras; 5 - *Cadeias de gerenciamento de resíduos plásticos*

domiciliares provenientes da coleta seletiva nos municípios de Piracicaba/SP e Dois Vizinhos/PR (Samira Gaiad Cibim de Camargo Bosquilia, 2021), que aborda o funcionamento de cadeias de gerenciamento de resíduos plásticos nos dois municípios citados no título; e, por fim, 6 - Estudo da bioissorção de cianeto de mercúrio gerado na mineração artesanal do ouro visando a descontaminação de águas residuais (Paula Aliprandini, 2021), que foca na contaminação ambiental por mercúrio. Essas pesquisas, claramente, não têm como assunto central Economia Circular, fugindo do propósito deste trabalho.

Em relação aos autores citados nos trabalhos selecionados, a Figura 4 mostra aqueles que mais apareceram.

Figura 4 – Autores mais citados nas teses selecionadas



Fonte: Elaborada pelo autor

Assim, a seguir serão apresentadas as 5 teses selecionadas para serem analisadas, em ordem de relevância segundo a base consultada.

Tema: Desenvolvimento e aplicação de indicadores e índice de produtos e de modelos de negócio para a Economia Circular.

Ano: 2020.

Autora: Efigênia Rossi (ROSSI, 2020).

Orientador: Aldo Roberto Ometto.

Centro/Departamento: Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental.

Objetivos:

- Geral: O objetivo geral é desenvolver e aplicar um conjunto multidimensional de indicadores e propor um índice para mensurar a Economia Circular em empresas;
- Específicos: Identificar os principais indicadores da literatura considerando os níveis micro e meso; Propor e aplicar um conjunto multidimensional de indicadores para Economia Circular, nos pilares ambiental (dimensão material), econômico e social; Desenvolver e aplicar índices para produtos e modelos de negócio circulares.

Problema: Não mencionado pela autora.

Justificativa: Há a necessidade da criação de um índice de desempenho circular e de uma ferramenta de avaliação na Economia Circular.

Metodologia:

- Natureza: Aplicada;
- Abordagem do problema: Qualitativa;
- Objetivos: Pesquisa classificada como exploratória e descritiva;
- Abordagem metodológica: Foi adotada a abordagem *Design Research Methodology* (DRM), sendo que o desenvolvimento dos indicadores foi baseado em um sistema dedutivo-hipotético, onde a teoria aliada aos estudos de caso daria suporte para a criação de indicadores;
- Procedimentos técnicos: A pesquisa baseou os procedimentos nas fases da DRM (Clarificação da Pesquisa, Estudo descritivo 1, Estudo prescritivo e Estudo descritivo 2).

Principais achados: Criação de 3 versões de índices para serem aplicados em diferentes modelos de negócio, oferecendo a oportunidade de melhorar o negócio; Criação de indicadores que ajudam a empresa a relacionar as dimensões econômica, social e ambiental; O pilar social encontrou dificuldade na obtenção de dados e o econômico esbarrou na confidencialidade.

Limitações: Primeiro, houve a aplicação em poucas empresas, dificultando uma generalização. Segundo, as versões dos índices não foram aplicadas desde o início em uma mesma empresa.

Conclusão: Abordou acerca do desenvolvimento de indicadores para a Economia Circular por meio da abordagem DRM. Além disso, trouxe as três versões de índices para serem aplicados em diferentes modelos de negócio, além de citar os principais achados, as limitações e as contribuições do trabalho. Para futuras pesquisas, houve a sugestão do uso da versão final do índice e dos indicadores em mais empresas.

Análise crítica:

A ideia de desenvolver índices e indicadores para uma melhor medição da Economia Circular é interessante. A tentativa de aliá-los aos pilares da sustentabilidade (econômico, social e ambiental) é também muito importante. Com um trabalho bem feito, pode-se ter os impactos da EC em números, abordando as pessoas, a parte financeira e a natureza.

Um ponto negativo da pesquisa, inclusive relatado como uma limitação, é o emprego dos índices e indicadores em uma quantidade reduzida de empresas. Fica difícil de se ter uma boa noção dos impactos da EC com poucos exemplos práticos. Sendo assim, seria interessante a aplicação em mais organizações, com o intuito de dar uma solidez maior para os resultados.

No geral, tendo em vista os pontos fortes e fracos, o trabalho mostrou riqueza de informações. Apesar da pouca aplicação, forneceu índices e indicadores para futuros pesquisadores e, bem trabalhados, podem mostrar a importância da EC para a sociedade.

Tema: Modelo de gestão orientado à economia circular e à melhoria de desempenho ambiental do ciclo de vida dos produtos.

Ano: 2017.

Autor: Diego Rodrigues Iritani (IRITANI, 2017).

Orientador : Aldo Roberto Ometto.

Centro/Departamento: Departamento de Engenharia de Produção.

Objetivos:

- Geral: Propor um modelo de gestão orientado à economia circular e à melhoria de desempenho ambiental do ciclo de vida dos produtos;

- Específicos: Identificar os princípios, práticas e técnicas de gestão do ciclo de vida e economia circular em sistemas de gestão ambiental; Identificar práticas e técnicas de medição de desempenho que suportem a gestão do ciclo de vida e economia circular; Integrar os princípios, práticas e técnicas na estrutura da ISO 14001:2015, resultando no modelo de gestão; Avaliar o modelo de gestão proposto quanto ao seu conteúdo, clareza, usabilidade, utilidade e coesão.

Problema: Como pode ser estruturada a gestão organizacional orientada à economia circular e à melhoria de desempenho ambiental do ciclo de vida dos produtos?

Justificativa: O desenvolvimento de um modelo de gestão pode contribuir para a sistematização e padronização de conceitos, práticas e instrumentos de gestão do ciclo de vida e economia circular, uma vez que a literatura carece de padronização.

Metodologia:

- A pesquisa pode ser classificada como prescritiva, aplicada e qualitativa;
- Abordagem metodológica: Foi usada a abordagem *Design Research Methodology* (DRM). O método DRM prevê interatividade e simultaneidade entre as fases, que são: Clarificação da pesquisa, Estudo descritivo 1, Estudo prescritivo e Estudo descritivo 2;
- Procedimentos metodológicos: Na fase 1, Clarificação da pesquisa, ocorreu a definição do problema e do objetivo de pesquisa; Na fase 2, Estudo descritivo 1, aconteceram a revisão da literatura e a realização da revisão bibliográfica sistemática; Na fase 3, Estudo prescritivo, aconteceram a elaboração do modelo de gestão e a revisão do modelo de gestão – resultando no modelo de gestão final; Na fase 4, Estudo descritivo 2, ocorreram a avaliação do modelo e a realização dos estudos de caso.

Principais achados: Existem modelos de gestão do ciclo de vida voltados para os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA), mas não detalham como integrar a gestão do ciclo de vida e a economia circular. Além disso, em relação à EC, a literatura dá pouca atenção para a prática do SGA; Foi possível identificar práticas e instrumentos que podem apoiar a gestão do ciclo de vida e economia circular no SGA; Em relação à medição de desempenho e à sua integração com gestão do ciclo de vida e economia

circular, os resultados mostraram que o tema é recente; Existe uma similaridade entre a estrutura do SGA e dos modelos de sistema de medição de desempenho: (i) consideração dos *stakeholders*; (ii) definições de objetivos, de planos de ação, de indicadores e de procedimentos para coleta, medição, análise e avaliação; Em relação aos estudos de caso, as duas empresas analisadas estão em estágios diferentes no que diz respeito à gestão do ciclo de vida e economia circular.

Limitações: O caráter operacional do sistema de gestão ambiental, focando apenas nas melhorias da ecoeficiência dos processos, contrapondo-se ao que prega a EC. Outra limitação diz respeito aos estudos de caso, pois muitos casos não eram interessantes, prejudicando a aplicação da pesquisa.

Conclusão: O autor aborda como o seu modelo supre lacunas, como a ausência de modelos de gestão com foco na gestão do ciclo de vida e EC. Outra contribuição diz respeito à sistematização de princípios, práticas e técnicas, além de apresentar um guia detalhado para a gestão do ciclo de vida e para a EC, o que não ocorre na literatura, segundo o pesquisador. Também afirma que o modelo apresentado inova ao trazer um olhar estratégico para os sistemas de gestão ambiental e ao incluir uma visão holística de ciclo de vida de produtos e de sistemas. Além disso, fala de limitação, pois um modelo, por mais completo que seja, exige parcimônia no seu uso e uma possível adaptação na sua aplicação. Como sugestões para estudos futuros, estas são algumas citadas pelo autor: incluir a aplicação e a avaliação do modelo em casos reais, preferencialmente em empresas com características distintas; realizar múltiplos casos em empresas que já incluem a EC e gestão do ciclo de vida como estratégia de negócio; além de buscar integrar a abordagem de sistemas dinâmicos e complexos na gestão de forma que o resultado apresente usabilidade.

Análise crítica:

É importante a preocupação com uma padronização de conceitos e práticas relativos à EC e à gestão do ciclo de vida dos produtos. É uma maneira de facilitar o entendimento e, como consequência, a utilização dos termos ligados à sustentabilidade. Além disso, abrange uma lacuna na literatura: a sistematização das ideias.

Outro ponto positivo é em relação à consideração dos *stakeholders*. Estes, como estão envolvidos com a organização, devem ser considerados nas decisões e nas práticas organizacionais, sobretudo quando os assuntos ambientais estão em

pauta. Além disso, é interessante a presença de indicadores, pois permitem que os achados sejam mais palpáveis.

Um ponto negativo diz respeito ao caráter operacional do SGA. A barreira que foi citada na pesquisa como limitação restringe-se à operações, dificultando a investigação nas demais áreas. Somando-se a isso, há a pouca aplicação do modelo do estudo, pois muitos casos não eram interessantes. No entanto, poderia haver alguma adaptação à realidade de outras empresas.

No geral, diante do que foi visto, a pesquisa é muito importante. Ela tenta propor um modelo de gestão que dá suporte para as organizações que querem gerir o ciclo de vida dos produtos e também querem ingressar na EC. Considerando os pontos favoráveis e desfavoráveis, o estudo é válido.

Tema: *Circular business model: an investigation of value stream, barriers, and competitive criteria focusing on Technical Cycles.*

Ano: 2021.

Autora: Graziela Darla Araújo Galvão (GALVÃO, 2021).

Orientadora: Marly Monteiro de Carvalho.

Centro/Departamento: Programa de Engenharia (Engenharia de Produção).

Objetivos:

- Geral: Desenvolver um modelo de pesquisa que identifique o papel dos critérios competitivos nos ciclos técnicos, no valor capturado e no valor compartilhado em empresas com estratégias para superar as principais barreiras ou obstáculos da economia circular;
- Específicos: Identificar os principais obstáculos e barreiras e quais estratégias das organizações para a superação; Investigar a influência do Modelo de Negócio Circular, por meio dos ciclos técnicos, na captura e no compartilhamento de valor; Identificar o papel do critério competitivo nos ciclos técnicos e se é possível capturar valor.

Problema (são 5 questões):

- 1) Como o Modelo de Negócio Circular influencia os ciclos técnicos para resultar em captura e compartilhamento de valor?
- 2) Quais são os principais fluxos de valor dentro do Modelo de Negócio Circular?

- 3) Quais são os principais obstáculos ou barreiras para implementar o Modelo de Negócio Circular?
- 4) Quais são as estratégias de operação das empresas para que possam superar os obstáculos ou barreiras?
- 5) Critério competitivo tem efeito moderador no relacionamento entre os ciclos técnicos e a captura de valor?

Justificativa: O Modelo de Negócio Circular tem esperado contribuir permitindo um aumento do tempo de vida de produtos e componentes por meio do ciclo contínuo de reuso, reparação, remanufatura e fechamento do ciclo de vida dos materiais.

Metodologia: Foi utilizado o método quali-quantitativo. Além disso, houve três fases: a primeira foi composta por uma revisão da literatura, a segunda foi a parte exploratória da pesquisa com 40 entrevistas e a terceira foi a parte de confirmação do modelo teórico desenvolvido e testado.

Principais achados: A literatura aborda pouco os ciclos técnicos da EC; O critério competitivo das empresas, após a implementação da EC, também é pouco explorado; As empresas enfrentam um número considerável de obstáculos na implementação da EC; O estudo também afirmou que os obstáculos podem virar oportunidades de negócio, aumentando a competitividade. No entanto, é necessário que haja uma parceria forte, sobretudo com uma equipe com boas habilidades técnicas; A pesquisa mostrou que a implementação dos ciclos técnicos da EC aumenta o critério competitivo das empresas; Alguns fatores que também alavancam o critério competitivo após a inserção na lógica da EC: redução de custos, aumento na qualidade e na melhora na possibilidade de inovar; Outros pontos importantes: flexibilidade na produção e melhor integração na cadeia de suprimentos. Os ciclos técnicos, o critério competitivo, a captura de valor e o seu compartilhamento estão conectados entre si, sendo afetados de forma positiva após a inserção na Economia Circular; As empresas que implementam a EC melhoram a imagem, apresentam uma maior eficiência na produção e diminuem o desperdício; A pesquisa também mostrou que a EC é muito dependente do setor regulatório, sendo que as organizações só percebem motivação quando outra faz primeiro ou fatores afins.

Limitações: Um dos questionários qualitativos, segundo a autora, apresentou um lado tendencioso, pois os entrevistados forçavam respostas politicamente corretas. Triangulações foram feitas para que o efeito fosse evitado. A COVID-19 também afetou, pois algumas entrevistas tiveram que ser online, impedindo um

contato físico dos entrevistadores com o ambiente. Outro ponto diz respeito à necessidade de as empresas participantes terem implementado a Economia Circular e investigado as estratégias na operação, o que fez o número de organizações ter uma queda.

Conclusão: A autora fez uma recapitulação do objetivo geral e falou dos três artigos que a tese originou. Ela também detalhou os achados que foram consideráveis. Além disso, trouxe as contribuições, limitações e fez a seguinte sugestão para futuros estudos: uma pesquisa com os mesmos temas pode interessar para um setor ou para a relação entre as nações, buscando a influência da operação no Brasil ou em outros países.

Análise crítica:

A ideia do trabalho de verificar a influência da Economia Circular nas empresas é importante. A autora mostrou preocupação em falar das vantagens que a organização pode conseguir, mas também de possíveis barreiras que podem ser encontradas durante a implementação, inclusive com sugestões de transformação delas em oportunidades de negócio.

Um ponto positivo diz respeito à questão do valor que a empresa passa a agregar e a compartilhar com a implementação da EC. Existe, inclusive, um grande acréscimo no critério competitivo, mostrando que são termos que possuem relação e fazem a organização ter um diferencial em comparação com a concorrência. Além disso, o trabalho mostrou riqueza de achados, apresentando uma grande importância para a área.

Outro aspecto importante da pesquisa foi citar os benefícios que a EC pode entregar. São alguns: redução de custos, aumento na qualidade, possibilidade de inovação, flexibilidade na produção e melhor integração da cadeia de suprimentos. Sendo assim, sabendo dos ganhos que podem ter, os gestores ficam mais interessados no momento de aderir ao modelo econômico circular.

Um espaço que poderia ser mais explorado, sendo um ponto negativo da pesquisa, é o da metodologia. A tese poderia dar maior detalhamento, fazendo com que o leitor pudesse entender melhor como a pesquisa foi feita e facilitar a assimilação de certos conceitos.

Percebe-se, no geral, que o trabalho apresenta grande significado. Um motivo é a quantidade de achados, além das sugestões da autora, mostrando caminhos que

a empresa pode seguir. A implementação da EC, sendo assim, pode ser menos difícil e levar vantagens para a organização.

Tema: Sistema de Gestão Ambiental como um instrumento de apoio para implementação de Modelo de Negócio Circular: proposta desenvolvida por meio do *Design Science* e múltiplos estudos de caso.

Ano: 2022.

Autora: Camila dos Santos Ferreira (FERREIRA, 2022).

Orientador: Aldo Roberto Ometto.

Centro/Departamento: Programa em Ciências da Engenharia Ambiental.

Objetivos:

- Geral: Demonstrar como o Sistema de Gestão Ambiental pode se integrar e apoiar a implementação de Modelos de Negócios Circulares por meio da proposição de artefatos;
- Específicos: Propor um artefato que apresente requisitos que caracterizam um Modelo de Negócio Circular; Propor um artefato que apresente requisitos que caracterizam um Sistema de Gestão Ambiental Circular (SGA^{+C}); Apontar os requisitos do SGA^{+C} que apoiam a implementação dos princípios da EC; Apontar os requisitos do SGA^{+C} que apoiam a implementação dos componentes de MNC; Propor um modelo (artefato) que represente a integração entre Economia Circular, Sistema de Gestão Ambiental e Modelo de Negócio Circular; Propor diretrizes e apresentar práticas de SGA que podem apoiar a integração.

Problema: Como o Sistema de Gestão Ambiental integra-se e apoia Modelos de Negócios Circulares?

Justificativa: A existência de uma lacuna na literatura no que diz respeito ao papel, relevância e características de MNC que atuam em países emergentes ou em desenvolvimento, como o Brasil. A falta de estudos de caso e outras evidências empíricas, que exemplifiquem como as organizações podem identificar, projetar e inovar seus modelos de negócio para a sustentabilidade e EC também são lacunas observadas. Por fim, o fato do SGA baseado na ISO 14001 ser visto como um agente de mudança e meio para implementar a EC, mas a norma não se integra completamente com a EC, pois não estabelece claramente a implementação da perspectiva do ciclo de vida.

Metodologia: Pesquisa classificada como prescritiva e baseada na ciência do *design*, pois propõe apresentar soluções para problemas relacionados a ciências da engenharia ambiental que permeiam os temas: EC, MNC e SGA. Além disso, houve o uso de diferentes métodos para alcançar os objetivos do trabalho: *Design Science Research* (DSR), Revisão Sistemática de Literatura (RSL), entrevista com especialistas corporativos, avaliação por especialistas acadêmicos e estudos de caso.

Principais achados: Um artefato apresentou 91 requisitos que caracterizam um MNC classificados na arquitetura de MN adaptada por Pedroso (2016), com o acréscimo de mais dois: *design* para circularidade e soluções de fim de vida: o Modelo de Negócio A implementa em larga escala 78,2% dos requisitos e busca melhorar, mas ainda há requisitos que não foram atendidos. No entanto, a empresa está procurando implementar outros requisitos. Como sugestão do trabalho, sugeriu-se que o Modelo de Negócio A tente mapear seu ecossistema de negócio para definir parceiros e partes interessadas críticas com o intuito de impulsionar a EC na cadeia de valor e, conseqüentemente, no ecossistema// O Modelo de Negócio B mostrou que segue os requisitos que caracterizam um MNC em diferentes estágios, demonstrando que ainda não se posiciona de forma clara em relação ao à EC. O modelo analisado ainda está em fase piloto no Brasil e a inserção da Economia Circular ainda não está no *core* da proposta de valor. Além disso, é uma organização da construção civil e que utiliza aço. Ao desenvolver uma solução, o caso considera a viabilidade ambiental e o lado econômico, sendo que a parte econômica dos projetos cabe ao cliente escolher. Este, muitas vezes, leva apenas a parte financeira em questão, havendo a necessidade de uma mudança de pensamento; Segundo artefato: propôs 218 requisitos que caracterizam um SGA^{+C}. Todos os envolvidos com a organização devem estar alinhados com a questão, inclusive as altas lideranças, permitindo que as ideias circulares sejam consideradas nas tomadas de decisão e possam ser mantidas. Além disso, a política ambiental de um SGA^{+C} deve ser documentada e comunicada de forma clara para todos na organização. Sendo assim, a pesquisa propôs a relação entre os requisitos de SGA^{+C} com os princípios da EC e com os componentes do MNC. No que diz respeito ao caso 1, o trabalho sugeriu que o SGA planeje implementação de vários requisitos. São alguns: mapear, além dos aspectos e impactos ambientais do seu escopo, outros aspectos relacionados a produtos circulares que utiliza ou fornece; determinar a significância dos aspectos e impactos ambientais considerando critérios que envolvam a EC; inserir a perspectiva do ciclo

de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados à aquisição de insumos circulares; inserir a perspectiva do ciclo de vida ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados à fase de desenvolvimento de produtos circulares; inserir a perspectiva do ciclo de vida e princípios da EC ao mapear os aspectos e impactos ambientais relacionados à fase de uso; entre outros// Em relação ao caso 2, sugere-se que a usina planeje implementar os seguintes requisitos do SGA^{+C}: auxiliar no processo de mapeamento de concorrentes que possuem propósitos circulares para dar suporte na identificação de melhorias que propiciem a manutenção do posicionamento competitivo da organização; auxiliar no processo de identificação de tendências de mercados atuais e futuros para produtos circulares; mapear a disponibilidade, a capacidade, a aptidão e o nível tecnológico dos fornecedores em entregar recursos circulares; entre outros// Em relação ao caso 3, sugere-se que haja um planejamento para a implementação dos seguintes requisitos para que o SGA possa ser um protagonista na implementação da EC: o SGA integrado com a área de governança possa mapear a estrutura de governança da organização, incluindo tipo de estrutura (hierárquica, matricial, horizontal e outras), fluxo de informações, papéis, responsabilidades, autoridades e processo de tomadas de decisão, a fim de auxiliar na compreensão de como o MNC pode ser estruturado e implementado; o SGA possa mapear a cultura organizacional, o estilo de gestão, liderança, comportamentos e competências da organização para identificar os valores que apoiam a implementação do MNC presentes e aqueles que precisam ser desenvolvidos; a Alta Direção envolva o SGA e os responsáveis pelo marketing e pela comunicação da organização no processo de análise crítica do contexto organizacional, a fim de definir estratégias para divulgação da EC; o SGA auxilie no processo de determinação das necessidades e expectativas das partes interessadas a respeito da EC, entre outros; Terceiro artefato: é o Modelo Pingo D'água. É um paralelo com uma gota de água que cai em um lago, onde ela é composta por vários princípios que norteiam a EC e o lago é o ecossistema de negócio em que a organização está inserida. Este estudo sugere que o SGA pode ser um meio de propagação da EC na organização. Sendo assim, quando a Economia Circular é disseminada pelo SGA, o sistema estabelece práticas que apoiam o deslocamento da EC pela empresa. Como em um movimento ondulatório, essas práticas são desdobradas em toda organização provocando mudanças (movimento de deslocamento) de valores, cultura, operações e outros fatores que influenciam no MN da empresa. Por fim, o usuário pode utilizar a proposta de diferentes maneiras.

Ele pode optar por realizar o diagnóstico apenas do seu modelo de negócio para identificar os estágios de implementação dos requisitos circulares e identificar pontos de melhoria. Pode avaliar apenas o SGA e identificar como ele está apoiando a implementação dos princípios da EC. Também pode utilizar a proposta completa e identificar os pontos de integração e melhoria entre SGA e MNC. Dessa forma, os resultados apontam que o SGA possui diversos pontos que se conectam com um MNC, como mostra o terceiro artefato, denominado Modelo Pingo D'água.

Conclusão: A autora procurou repassar o objetivo geral do estudo. Ela também falou dos artefatos utilizados no trabalho e dos Modelos de Negócio analisados, detalhando os resultados. Como sugestão, a pesquisadora solicitou que a organização transforme o SGA como protagonista na implementação da EC, dissemine essa decisão para toda a organização e estabeleça uma estrutura hierárquica superior que concentre e gerencie a implementação da EC por SGA. Além disso, desenhou uma proposta de hierarquização para que a implementação da EC seja menos complexa.

Análise crítica:

A autora buscou criar uma ligação entre o SGA e a EC, facilitando a implementação da segunda. A ideia é muito interessante, até pelo fato de existir uma lacuna na literatura sobre o assunto e a respeito de inovações nos Modelos de Negócio voltados para a sustentabilidade, como relatou a pesquisadora.

Outro ponto positivo e que merece destaque é em relação à metodologia. A autora buscou usar várias formas de incrementar e dar mais credibilidade para a pesquisa, como com os usos de Revisão Sistemática de Literatura, entrevistas com especialistas corporativos e estudos de caso.

Um ponto negativo está na ausência da demonstração das limitações que a pesquisadora encontrou durante o trabalho. É importante explicitá-los, até pensando nos pesquisadores que usarão a pesquisa mencionada como base para aprofundamentos. São lacunas que, caso sejam identificadas com antecedência, podem ser vencidas com menos dificuldades.

Diante do que foi exposto, é importante buscar formas de diminuir obstáculos na implementação da Economia Circular. Além disso, as pesquisas da área podem auxiliar as empresas no momento de colocar a EC em prática.

Tema: *A system view on Circular Economy transitions: examining the deceleration of resource flows.*

Ano: 2020.

Autor: Daniel Guzzo da Costa (COSTA, 2020).

Orientadora: Janaina Mascarenhas Hornos da Costa.

Centro/Departamento: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Produção.

Objetivos:

- Geral: Não mencionado pelo autor.
- Específicos: Interpretar transições de Economia Circular por intermédio da perspectiva de um sistema; Gerar ferramentas para facilitar a tomada de decisão nas transições de EC.

Problema: Como uma abordagem de sistemas pode ajudar a compreender e facilitar as transições de EC?

Justificativa: A reunião de diferentes perspectivas contribui para o desenvolvimento da Economia Circular e ajuda no desenvolvimento sustentável. A tese contribui para a academia clareando o potencial do Sistema Dinâmico para entender e facilitar transições de EC. Além disso, com o refino de conceitos e a disseminação do conhecimento validado, a academia pode criar ferramentas para ajudar executivos e formuladores de política nas tomadas de decisão envolvendo transição de EC.

Metodologia: Foi utilizado o *Design Research Methodology* (DRM). Seis Pacotes de Trabalho (*Work Packages* – WPs) foram usados no DRM, ficando assim:

- Fase 1 do DRM (Clarificação da pesquisa): WP 1 (Definição do escopo da pesquisa)
- Fase 2 do DRM (Estudo descritivo 1): WP 2 (Desenvolvimento da fundamentação teórica), WP 3 (Modelagem e simulação do caso 1) e WP 4 (Modelagem e simulação do caso 2)
- Fase 3 do DRM (Estudo prescritivo): WP 3, WP 4 e WP 5 (Modelagem e simulação do caso 3) e WP 6 (Análise de casos cruzados)
- Fase 4 do DRM (Estudo descritivo 2): WP 5

Principais achados: Diretrizes para examinar as transições da Economia Circular: 1) Estágio de articulação do problema, que é o momento de definir o nível de

análise do sistema de EC. É importante para determinar o nível de detalhamento e para conduzir os esforços. Para o sistema de nível micro, o Sistema Dinâmico pode ser usado para examinar as razões para a mudança na organização, na casa ou na própria pessoa. No sistema de nível macro, o Sistema Dinâmico pode ser usado para examinar os estoques e os fluxos de recursos em indústrias, regiões e nações. Além disso, a definição da direção da transição (*bottom-up*, *top-down* ou combinação delas) ajuda na modelagem dos objetivos; 2) Estágio da formulação de Hipóteses Dinâmicas, que é onde o escopo da investigação deve abranger os ciclos de vida dos produtos envolvidos no sistema estudado, oferecendo oportunidade para examinar potenciais estratégias para desacelerar os fluxos de recursos; 3) Estágio de formulação de um modelo para simulação, que é essencial para desenvolver os sistemas de simulação para construir modelos e estruturas. Adaptações ou pontos do Modelo Circular de Sistema Dinâmico para Equipamentos Elétricos e Eletrônicos pode ser usado na formulação dos modelos de simulação no contexto da transição da EC. A literatura do Sistema Dinâmico também oferece estruturas. Além disso, é importante o envolvimento da comunidade; 4) Estágio de teste, que pode ser aplicado de maneira interativa, em pequenos passos e sempre havendo checagem para verificar o comportamento dos subsistemas. Além disso, a calibração e os testes de modelo devem estar alinhados à tecnologia e às transições de comportamento; 5) Estágio de avaliação e desenho da política, que é uma etapa essencial para balancear a troca entre a adequação do modelo e o custo para melhorá-lo em comparação com o real que é utilizado para tomadas de decisão. Nos três estudos resultantes, o submodelo contém as estruturas que investigam a possibilidade de desaceleração no fluxo de recursos com intervenções da EC. Outro ponto importante é em relação ao uso de energia, que não foi investigado de forma direta, mas a adição de estruturas conectadas ao estoque e ao fluxo de produtos, componentes e materiais podem fazer a função. Além disso, todos os três estudos contêm a implementação de estratégias circulares conhecidas. Da perspectiva da criação de emprego, a investigação aplicada em dois estudos mostrou boas oportunidades. Por fim, o uso de modelos para examinar os cenários para implementação da EC pode ajudar os executivos e formuladores de políticas.

Conclusão: O autor buscou fazer uma recapitulação do seu estudo. Ele procurou explicitar, novamente, o problema de pesquisa, além de mostrar como fez

para resolvê-lo e as contribuições resultantes. Por último, fez sugestões para estudos futuros.

Análise crítica:

O foco do trabalho na redução do fluxo de recursos é notável. O material utilizado pelas empresas, muitas vezes, é finito, podendo acabar se não houver um consumo inteligente. Além disso, mesmo que não tenha sido de maneira direta, o uso de energia também foi pensado, representando um ponto a favor.

Outra preocupação do pesquisador foi em relação a mostrar ferramentas que pudessem ser usadas por executivos e políticos. O segundo grupo, principalmente, precisa de mecanismos para tornar a sociedade mais sustentável para todos. As organizações têm mais chances de crescimento em um local que possui um desenvolvimento saudável.

Um ponto negativo diz respeito à falta das limitações na pesquisa. É importante deixá-las explícitas, pois futuros pesquisadores podem criar formas de vencê-las, tendo a oportunidade de avanços no tema.

Diante do que foi apresentado, é possível entender que a pesquisa possui grande relevância. O ponto crucial é tentar entregar ferramentas para os formuladores de políticas, oferecendo chances de um progresso para a sociedade por intermédio de atividades mais sustentáveis.

É possível deduzir, considerando-se as teses analisadas, que a Economia Circular é importante para as empresas. Elas conseguem reduzir os custos, diminuir o desperdício e melhoram a própria imagem. Além disso, a população pode ter acesso, da mesma forma, aos bons resultados. Por exemplo, produtos mais em conta, pois as organizações ficam menos sujeitas à volatilidade do mercado. No entanto, o resultado mais interessante é em relação à sociedade mais saudável e com menos resíduos depositados de maneira errada.

Diante do contexto, vale o esforço para implementar a EC nas organizações. Se possível, com envolvimento de órgãos públicos e da sociedade. Caso isso ocorra, a inserção do modelo econômico citado será mais fácil e os benefícios poderão chegar mais rápido.

5 CONCLUSÕES

Este estudo pretendeu analisar as contribuições de algumas das principais publicações nacionais acerca da Economia Circular, com o intuito de observar atitudes mais sustentáveis. É importante também ver ideias desse tipo nas pessoas, pois serão também quem irão colher os resultados das ações de hoje.

5.1 RESPONDENDO ÀS QUESTÕES DE PESQUISA

Foram quatro as questões que deram suporte para a pesquisa e ajudaram a responder ao seguinte problema: Como estão as contribuições de algumas das principais publicações nacionais acerca da Economia Circular para a otimização de processos de empresas brasileiras?

A primeira questão foi: Como estão as publicações acerca da Economia Circular com estudos de caso em empresas brasileiras? Pensando no universo de dissertações e teses, foram encontrados 243 resultados no período entre 2015 e 2022, sendo 171 do primeiro grupo e 72 do segundo. Preferiu-se escolher as teses, pois possuem um maior grau de embasamento, podendo servir como referência para estudos na área.

A segunda questão foi: Quais são os principais autores e instituições que publicaram trabalhos relevantes sobre Economia Circular utilizados nos trabalhos analisados? Levando em consideração os autores que mais foram citados nos estudos selecionados, são estes: Ellen MacArthur Foundation, com 24 citações; Kirchherr, com 11; Reike, com 11; Hekkert, com 10; Bocken, com 9; Liedtke, com 9; Rashid, com 8; Cialani, com 7; Ghisellini, com 7; Kalmykova, com 7; Rosado, com 7; Sadagopan, com 7; Ulgiati, com 7; Webster, com 6; Geissdoerfer, com 5 citações.

A terceira questão foi: Quais são as principais instituições que pesquisaram sobre o tema? Pensando nas dissertações e teses encontradas e nos 243 trabalhos achados, as cinco instituições que mais publicaram foram: USP – Universidade de São Paulo, com 35 trabalhos; UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com 20 pesquisas; UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com 19 resultados; FGV – Fundação Getúlio Vargas, com 12 trabalhos; além da UNINOVE – Universidade Nove de Julho, com 11 pesquisas.

A quarta e última questão foi: Quais pontos podem ser ressaltados ao realizar os resumos críticos das contribuições dos principais trabalhos para as empresas brasileiras? Foi feita uma síntese crítica das 5 teses selecionadas, abordando os seguintes pontos: tema, ano, autor (a), orientador (a), centro/departamento, objetivos (geral e específicos), justificativa, metodologia, principais achados, limitações, conclusão e uma análise crítica do trabalho. É necessário ressaltar que algumas pesquisas não possuíam todos os pontos citados.

5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

Seria interessante a presença de índices, indicadores e modelos de gestão das obras analisadas em pesquisas futuras. A aplicação deles em empresas de diferentes segmentos poderia oferecer resultados concretos, possibilitando observar o impacto da Economia Circular nas organizações e na sociedade. Outra sugestão é fazer pesquisas com a EC dentro de escolas e comunidades, envolvendo os participantes e criando um ambiente propício para a inserção do modelo econômico citado. Ainda fazer pesquisas de Revisão Sistemática em outras bases, nacionais e internacionais, abrangendo outros tipos de publicação, como artigos científicos.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário fortalecer a ideia de que o modelo econômico linear, que vigora na sociedade, não suportará a demanda existente por muito tempo. Isso significa que vários recursos deixarão de existir, comprometendo a qualidade de vida das futuras gerações e, talvez, a atual. Sendo assim, cabe uma reflexão acerca do estilo consumista de vida que muitos indivíduos levam, mas seguindo-se práticas mais sustentáveis.

É interessante observar que houve o fornecimento de índices, indicadores e modelos de gestão voltados para uma economia mais sustentável. Outra consideração a ser feita é a necessidade de se pensar em todos os envolvidos com a organização no que diz respeito ao tipo de economia do estudo. Além disso, foram abordados possíveis obstáculos que podem aparecer no momento da implementação da Economia Circular, sendo que as barreiras também podem servir como oportunidades de negócios, desde que existam parcerias com equipes técnicas.

Uma limitação encontrada foi que algumas teses abordavam a EC, mas de forma secundária. Para este trabalho, considerou-se como importante o grupo em que o tema estivesse em primeiro plano, mencionando as suas consequências para as empresas e para a sociedade, além de possíveis barreiras que possam ser encontradas durante a sua implementação. Dessa forma, o trabalho limitou-se a analisar as 5 teses que se enquadram nessa característica.

Pensando como futuro administrador, este estudo mostra um pensamento mais alinhado à parte da sociedade que leva esses pontos em consideração ao escolher determinada empresa. No que diz respeito ao Departamento de Administração, alunos podem usar esta pesquisa como base para implementar a Economia Circular em uma organização. Além disso, pesquisadores podem, da mesma maneira, utilizar este estudo como referência para aprofundar o tema.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 ago. 2022.
- ALMEIDA, Valéria Gentil; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. Pessoas Residuais e os Resíduos das Pessoas: Problemas e perspectivas da inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis. **Revista Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 4, n. 1, p. 286-300, jan./jul. 2015.
- BRASIL. **Decreto Nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.240-de-12-de-fevereiro-de-2020-243058096>. Acesso em: 16 set. 2022.
- BRASIL. **Decreto Nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso em: 16 ago. 2022.
- BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 16 ago. 2022.
- BRASIL. **Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14026-de-15-de-julho-2020-267035421>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- BRASIL. **Portaria Interministerial Nº 274, de 30 de abril de 2019**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019-86235505>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- BRUNDTLAND, Gro Harlem (Org.) **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 2ª edição, 1987.
- CASTRO, Rosa Betânia Rodrigues de; PEREIRA, Francielle Amâncio. Para além da reciclagem: uma proposta extensionista em busca da abordagem crítica da educação ambiental. **Revista Em Extensão**, v. 15, n. 2, p. 109-125, jul./dez. 2016.
- CE – Comissão Europeia. **Mudar a forma como produzimos e consumimos**: Novo Plano de Ação para a Circular mostra o caminho a seguir para uma economia competitiva e neutra em termos de clima, aberta aos consumidores. 2020. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/ip_20_420?fbclid=IwAR306g8Eo9KKPGLiXtWINuremU0U69Pt-pSTPhM6ODecHRlylG6-LtrdPug%252Fsmo. Acesso em: 14 set. 2022.
- CINQUETTI, Heloisa Chalmers Sisle; LOGAREZZI, Amadeu José Mantagnini. **Educação Ambiental em resíduo**: uma proposta de terminologia. *In*: Contribuições

(ORG) Consumo e Resíduos – Fundamentos para o Trabalho Educativo. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

COSENZA, José Paulo; ANDRADE, Eurídice Mamede de; ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes de. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**, v. 9, n. 1, p. 1-30, 2020.

COSTA, Alexander Josef Sá Tobias; LIMA, Clarice Silva; LIMA, Luciana Silva. À tomada de consciência nas relações de consumo: cidadãos conscientes e sociedades sustentáveis. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 14, n. 1, p. 5-15, 2020.

COSTA, Daniel Guzzo da. **A system view on Circular Economy transitions: examining the deceleration of resource flows**. 2020. 150 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

CRESWELL, John Ward. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: 3^a Edição, Artmed Editora, 2010.

EMF – Ellen MacArthur Foundation. **Whats is a circular economy?** Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>. Acesso em: 12 set. 2022.

EMF – Ellen MacArthur Foundation. **Rumo à economia circular: O racional de negócio para acelerar a transição**. Fundação Ellen MacArthur, 2015.

Exame. **Economia circular é uma realidade crescente na indústria brasileira**. 2021. Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/exame.com/negocios/economia-circular-e-uma-realidade-crescente-na-industria-brasileira/amp/>. Acesso em: 08 fev. 2023.

Exame. **Economia circular está diretamente relacionada ao ganho de competitividade**. 2022. Disponível em: <https://exame.com/negocios/economia-circular-diretamente-relacionada-competitividade/>. Acesso em: 08 out. 2022.

FERREIRA, Camila dos Santos. **Sistema de Gestão Ambiental como um instrumento de apoio para implementação de Modelo de Negócio Circular: proposta desenvolvida por meio do Design Science e múltiplos estudos de caso**. 2022. 323 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

FIEP – Federação das Indústrias do Estado da Paraíba. **Indústria Explica: a economia circular e seus benefícios para o meio ambiente e para a sociedade**. 2021. Disponível em: <https://fiepb.com.br/noticia/industria-explica-a-economia-circular-e-seus-beneficios-para-o-meio-ambiente-e-para-a-sociedade>. Acesso em: 20 set. 2022.

FRANCO, Adriana dos Santos; MOREIRA, Cleumar da Silva; NASCIMENTO, Velber Xavier; MIRANDA, Paulo Rogério Barbosa de; CABRAL, Adriane Borges. Danos

causados à saúde humana pelos metais tóxicos presentes no lixo eletrônico. **Revista Diversitas Journal**, v. 6, n. 2, p. 2025-2039, 2021.

GALVÃO, Graziela Darla Araújo. **Circular business model**: an investigation of value stream, barriers, and competitive criteria focusing on Technical Cycles. 2021. 210 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: 4^a Edição, Editora Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: 6^a Edição, Editora Atlas, 2008.

GOMES, Ana Virgínia Moreira; CAMINHA, Uinie; MEMORIA, Caroline Viriato. A destinação dos resíduos sólidos das empresas inovadoras: a Lei do Bem e o seu papel na sustentabilidade ambiental e social. **Revista Sequência**, v. 40, n. 82, p. 120-145, 2019.

GRECHINSKI, Paula Turra; GOUVEIA, Eliete Fátima. Turismo em Ambientes Costeiros e o Combate ao Lixo no Mar. **Revista Turismo e Sociedade**, v. 14, n. 1, p. 22-41, jan./abr. 2021.

GREEN ELETRON. Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. **5 curiosidades sobre o lixo eletrônico**. 2019. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/blog/5-curiosidades-sobre-o-lixo-eletronico/>. Acesso em: 16 set. 2022.

GUEDES, Beto. **O Sal da Terra**. Disponível em: <https://www.vagalume.com.br/beto-guedes/o-sal-da-terra.html>. Acesso em: 12 ago. 2022.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil**: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 19 set. 2022.

IRITANI, Diego Rodrigues. **Modelo de gestão orientado à economia circular e melhoria de desempenho ambiental do ciclo de vida de produtos**. 2017. 291 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

LAJOLO, Roberto Domenico. **Cooperativa de catadores de materiais recicláveis**: guia de implantação. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SEBRAE, 2003.

LINS, Arthur Eduardo Becker. Resíduos sólidos urbanos, metrópole e periferia: a segregação socioespacial dos catadores de material reciclável na comunidade Frei

Damião, em Palhoça, Santa Catarina. **Oculum Ensaio – Revista de Arquitetura e Urbanismo**, v. 14, n. 1, p. 81-98, jan./abr. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: 5ª Edição, Editora Atlas, 2003.

MONTE, William Roberto Alkema do; BREGA FILHO, Vladimir. Pagamento por Serviços Ambientais aos catadores de materiais recicláveis como instrumento de inclusão social. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 11, n. 1, p. 125-157, jan./abr. 2021.

MOTTA, Wladimir Henriques. O papel das ecoinovações na transição para uma Economia Circular. **Liinc em Revista**, v. 18, n. 1, 2022.

MOURA, Alexandrina Sobreira de. Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Socioambiental: incentivos institucionais e legislação ambiental no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 49 (1), p. 165-188, 2015.

NASCIMENTO, Milton; TISO, Wagner. **Coração de estudante**. Disponível em: <https://m.letras.mus.br/milton-nascimento/47421/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

ONU – Nações Unidas Brasil. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 – Vida na água**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14>. Acesso em: 5 set. 2022.

PEREIRA, Mailton Rocha; ALMEIDA, José Rubens Mascarenhas de. A obsolescência na produção de mercadorias: um imperativo material do desenvolvimento do sistema do capital. **Revista Binacional Brasil-Argentina – Diálogo entre as Ciências**, v. 10, n. 01, p. 43-60, 2021.

PEREIRA, Marília do Nascimento. Consumo sustentável: a problemática da obsolescência programada e o descarte de produtos. **Revista Redes – Revista Eletrônica Direito e Sociedade**, v. 5, n. 2, 2017.

PINHEIRO, Helano Diógenes; LIMA, Elaine Maria Nazaré de. Implantação do plano municipal de resíduos sólidos nas capitais nordestinas: análise da legislação. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 13, n. 3, p. 81-97, 2021.

ROCHA, Raphael Barros; SILVA, João Victor Satrapa; MACÊDO, Áurea Sêrgia da Silva; REIS, Jamila Karla Corrêa; COSTA, Wagner do Carmo; FERREIRA, Ana Iara Costa; RIBEIRO, Leila Braga; NAKASHIMA, Fabiana; BASSOLI, Bruna Kempfer; COSTA, Bianca Jorge Serqueira. Soroprevalência de infecções e riscos ocupacionais relacionados aos catadores de resíduos sólidos do extremo norte do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde – Hygeia**, v. 18, p. 29-43, 2022.

RODRIGUES, Rosana Ferrareto Lourenço. Competência em Informação, Escrita Científica e Educação do Cientista. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 221-241, abr./jun. 2022.

ROSSI, Efigênia. **Desenvolvimento e aplicação de indicadores e índice de produtos e de modelos de negócio para a Economia Circular**. 2020. 157 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2020.

SECCHI, Kenny et al. O consumismo e a mídia: uma perspectiva psicológica. **Revista Barbarói**, n. 49, p. 301-324, jan./jun. 2017.

SILVA, Cristine Santos de Souza; BOLL, Natália; ZANIN, Gabrielle Brehm; PERETTI, Gabriela; SOUZA, Denise Santos de. Análise histórica da geração, coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 41, p. 125-138, 2020.

SOARES, Fabio Rubens et al. Desempenho ambiental da destinação e do tratamento de resíduos sólidos urbanos com reaproveitamento energético por meio da avaliação do ciclo de vida na Central de Tratamento de Resíduos – Caieiras. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 22 (5), p. 993-1003, set./out. 2017.

SOFA, Ana Paula; LOPES, Mario Marcos. Separação de resíduos sólidos no ambiente escolar: fomentando a consciência ambiental. **Revista Brasileira Multidisciplinar – ReBraM**, v. 20, n. 1, p. 49-61, jan./jul. 2017.

THE WORLD BANK. **WHAT A WASTE 2.0 – A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. 2018. Disponível em: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em: 19 set. 2022.

TROMBETA, Roberta Letícia; LEAL, Antonio Cesar. Gestão dos resíduos sólidos urbanos: um olhar sobre a coleta seletiva no município de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Revista Formação**, n. 21, v. 1, p. 143-169, 2014.

UNITAR – United Nations Institute For Training and Research. **THE GLOBAL E-waste MONITOR 2020 – Quantities, flows, and the circular economy potential**. Disponível em: <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>. Acesso em: 16 set. 2022.

USP. **Universidade de São Paulo**. Disponível em: <https://www5.usp.br/institucional/a-usp/>. Acesso em: 08 mar. 2023.

VANSETTO, Carla Cristina; GHISI, Tatiana. Resíduos sólidos e cooperativas de reciclagem: a Arquitetura como promotora social e ambiental. **Revista Labor e Engenho**, v. 13, p. 1-13, 2019.

VASCONCELOS, Joaquim Pedro Ribeiro; GUIMARÃES, Silvia Maria Ferreira; ZANETTI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. Condições de vida dos catadores de materiais recicláveis: revisão integrativa da literatura. **Revista Sustentabilidade em Debate**, v. 9, n. 1, p. 187-197, jan./abr. 2018.

VENANZI, Délvio et al. Economia circular: estudo de caso na empresa ABC. **Revista Científica Hermes – FIPEN**, v. 30, p. 286-301, out. 2021-mar. 2022.

VIER, Margarete Blume et al. Reflexões sobre a Economia Circular. **Revista do Desenvolvimento Regional – Faccat**, v. 18, n. 4, p. 27-47, out./dez. 2021.