

Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de
Políticas Públicas

Departamento de Administração

CLARA BRANT FANTAGUSSI VARGAS PENNA

**O IMPACTO DA POLÍTICA NACIONAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS NO SETOR DE
CONSTRUÇÃO CIVIL: um estudo sob a
perspectiva da Economia Circular**

Brasília – DF

2021

CLARA BRANT FANTAGUSSI VARGAS PENNA

**O IMPACTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: um estudo sob a
perspectiva da Economia Circular**

Monografia apresentada ao
Departamento de Administração
como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em
Administração.

Professora Orientadora: Dr^a.,
Patrícia Guarnieri dos Santos

Brasília – DF

2021

CLARA BRANT FANTAGUSSI VARGAS PENNA

**O IMPACTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: um estudo sob a
perspectiva da Economia Circular**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do (a) aluno (a)

Clara Brant

Dr^a., Patrícia Guarnieri
dos Santos
Professora-Orientadora

Dra, Amanda
Cristina
Gaban Filippi,
Professor-Examinador

Ms, Jorge Alfredo
Cerqueira Streit
Professor-Examinador

Brasília, 5 de novembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família. Minha mãe, pelo seu carinho e cuidado. Minha irmã, pela sua sinceridade, amizade e habilidade de transcrever áudios. Meu pai, pelo exemplo de dedicação e foco, e por sempre me incentivar a atingir os meus objetivos.

À minha orientadora, Dra. Patrícia Guarnieri, pela paciência, compreensão e incentivo ao longo dos meses de trabalho.

Aos representantes das organizações estudadas que concordaram em participar da pesquisa.

Aos meus amigos da UnB: Anna Beatriz, pela presença e apoio desde o início; Lucas Delfino, pela parceria e encorajamento nos momentos difíceis; e Vitor Gravia, pela disponibilidade e descontração de sempre.

À Caroline Wood e Bruna Portilho, pela amizade.

À Universidade de Brasília e a todos os professores que passaram pela jornada ao longo desses anos.

RESUMO

O setor da Construção civil é considerado um importante segmento da indústria, de alto impacto econômico, social e ambiental, apresentando uma alta consequência no que tange a geração de resíduos sólidos. Em paralelo a isso, temos a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei que se apresentou como um marco para a implementação de Logística Reversa no país, e que se apresenta como uma boa alternativa para a que se estabeleça a correta destinação desses resíduos. O objetivo dessa pesquisa é compreender o impacto da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Logística Reversa do setor de construção civil, sob a perspectiva da Economia Circular, modelo que propõe uma adaptação processual às cadeias produtivas e integradas. Foi aplicado um Estudo de Casos Múltiplos qualitativo, de forma que se apoiou a um roteiro semi estruturado de entrevista para coletar percepções dos gestores a respeito dos processos de logística reversa vigentes e da evolução dos conceitos analisados no setor. Os resultados encontrados apontam que a PNRS se apresentou como a primeira impulsionadora da mudança de visão institucional em relação à Logística Reversa, porém fatores relacionados à competitividade do mercado estimularam sua implementação.

Palavras-chave: Economia Circular. Logística Reversa. Construção Civil. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A Economia convencional	25
Figura 2 – A Economia Circular simplificada.....	25
Figura 3 – Nuvem de palavras das palavras-chave na língua portuguesa	43
Figura 4 – Nuvem de palavras das palavras-chave na língua inglesa	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados totais por busca:.....	37
Tabela 2 – Quantidade de artigos analisados:	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ano de publicação dos artigos analisados:.....	39
Gráfico 2 – Local de publicação dos artigos analisados (sem Brasil):.....	40
Gráfico 3 – Local de publicação dos artigos analisados (com Brasil):.....	41
Gráfico 4 – Abordagem metodológica dos artigos analisados:	42
Gráfico 5 – Composição do roteiro em número de perguntas por sessão	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos quando à origem.....	29
Quadro 2 – Pontos de melhoria apresentados pelos juízes.....	51
Quadro 3 – Objetivos da pesquisa e seus respectivos instrumentos.....	53
Quadro 4 – Perguntas referentes ao objetivo ii da pesquisa.....	55
Quadro 5 – Perguntas referentes ao objetivo iii da pesquisa.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MEC – Ministério da Educação

PGIRSU – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos

PIB – Produto Interno Bruto

RCC – Resíduos da Construção Civil

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

Sumário

O IMPACTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: um estudo sob a perspectiva da Economia Circular	10
O IMPACTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: um estudo sob a perspectiva da Economia Circular	11
Clara Brant	11
AGRADECIMENTOS.....	13
RESUMO	15
LISTA DE FIGURAS.....	16
LISTA DE TABELAS.....	16
LISTA DE GRÁFICOS	16
LISTA DE QUADROS.....	17
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	17
SUMÁRIO.....	18
1. INTRODUÇÃO	20
1.1 Contextualização.....	20
1.2 Formulação do problema.....	21
1.3 Objetivo Geral	21
1.4 Objetivos Específicos	22
1.5 Justificativa.....	22
2. REVISÃO TEÓRICA.....	24
2.1 Revisão Tradicional da Literatura.....	24
2.1.1 Economia Circular	24
2.1.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	28
2.1.3 Logística Reversa.....	32
2.2 Revisão Sistemática da Literatura	34
3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	46
3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa	46
3.2 Caracterização da organização, setor ou área, indivíduos objeto do estudo	47
3.3 População e amostra ou Participantes da pesquisa.....	48
3.4 Caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa.....	49
3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados	51
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	53

4.1.	Perfil das Organizações	53
4.2.	Práticas Operacionais Vigentes	54
4.3.	Evolução e desenvolvimento da Logística Reversa e Economia Circular	59
5.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	65
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
	APÊNDICES	77
	Apêndice A – Roteiro Semi estruturado de entrevista	77

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

De acordo com Korhonem *et al.* (2018), a economia circular consiste na economia que possui uma visão societal sobre a produção e consumo, maximizando o serviço produzido, em comparação com a economia linear. Basicamente, traz uma abordagem que apresenta uma ruptura ao padrão linear de consumo, que tradicionalmente possui um processo voltado para extrair, transformar, consumir e descartar. Embora a Economia Circular seja um termo que tenha surgido há décadas, estudos voltados para a sua implementação são recentes no Brasil, tendo como seu mecanismo de aplicação a logística reversa, que passou a se apresentar como um processo organizacional de caráter urgente, frente a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (AZEVEDO, 2015).

Para que haja uma verdadeira transformação nas relações e práticas que temos hoje na sociedade, existe a necessidade de se estabelecer um processo coletivo e político em que haja uma intencionalidade clara entre os agentes (LOUREIRO, 2009). A PNRS prevê a prevenção e precaução na geração de resíduos e institui sua responsabilidade aos integrantes da cadeia geradora desses resíduos, desde o fabricante ao consumidor, incluindo também questões voltadas para o desenvolvimento econômico e social (BRASIL, 2010).

O setor de construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, e é tido como um indicativo de crescimento econômico e social (PINTO, 2001), sendo o setor que mais gerou novos postos de trabalho durante a pandemia no país (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020). Em paralelo a isso, é um setor que ainda se comporta como grande gerador de impactos ambientais, pelo seu consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem e pelos resíduos que gera (YEMAL, 2011), que, de acordo com Fernandez (2012), tem uma geração de resíduos estimada de meia tonelada anual por habitante em algumas cidades do Brasil.

1.2 Formulação do problema

A gestão de resíduos sólidos é um assunto de crescente complexidade, principalmente ao longo da última década, de forma que passou a exigir maior atenção por parte dos seus agentes envolvidos (ABRELPE, 2020). A Economia Circular se apresenta como uma alternativa para o cenário atual, tendo sua prática motivada pela observação de que os recursos poderiam ser utilizados de forma mais adequada e inteligente do que no sistema linear, e seus processos baseado na extração-uso-descarte (GEISSDOERFER et al., 2017).

O problema identificado neste cenário está ligado ao impacto que o setor de construção civil traz economicamente para o país e suas diferentes formas de implementar políticas de redução de danos ambientais ligados aos resíduos sólidos que gera. Como afirmado por Fonsêca e Uchôa (2016), o setor, especificamente, apresenta impactos ambientais agressivos ao longo de sua produção, extração de matéria prima e produto final, além de possuir cadeias produtivas diversificadas, o que aumenta sua complexidade.

Para que a implementação de práticas sustentáveis nas organizações seja incentivada, é necessário que existam legislações adequadas a cada contexto, e mecanismos jurídicos que garantam o cumprimento dessas leis (SU et al., 2013). Nunca o Estado foi tão utilizado para atender os interesses do setor privados como no período neoliberal do capitalismo (LOUREIRO, 2009), o que nos faz indagar sobre os impactos financeiros, sociais e processuais da estipulação de uma política que impacta diretamente um dos setores mais relevantes da economia nacional, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O presente estudo apresenta como problema de pesquisa o seguinte questionamento: qual foi o impacto da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Logística Reversa do setor de construção civil sob a perspectiva da economia circular?

1.3 Objetivo Geral

Compreender o impacto da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Logística Reversa do setor de construção civil, sob a perspectiva da Economia

Circular.

1.4 Objetivos Específicos

- i. Realizar uma revisão sistemática da literatura acerca da logística reversa no setor de construção civil
- ii. Mapear processos de Logística Reversa presentes em organizações do setor e seus respectivos desafios
- iii. Avaliar a evolução da Logística Reversa na última década e a influência do conceito de economia circular no setor

1.5 Justificativa

Segundo Corrêa (2009), o compromisso entre as empresas da cadeia produtiva da construção civil em criar base para o desenvolvimento de projetos efetivamente sustentáveis é o primeiro passo para atingir a sustentabilidade no setor. Este trabalho busca compreender como essas organizações têm adaptado seus processos a partir da legislação existente, se aproximando ao conceito de economia circular, além de buscar entender os distintos fatores que podem ter incentivado as organizações a implementarem mudanças gerenciais.

Compreender o contexto em que a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi delimitada, seus efeitos e resultados após mais de 10 anos de sua vigência é de grande importância política e social, uma vez que a lei tem como propósito o envolvimento de diferentes órgãos públicos para melhorar a qualidade de vida de sua população de forma sustentável, considerando a disposição final de seus resíduos sólidos (CARDOSO FILHO, 2014). Ao mesmo tempo, observar o efeito direto da PNRS em um setor como o de Construção Civil pode ser muito valioso, visto que é um campo organizacional que é considerado um indicador de crescimento social e econômico, ao mesmo tempo que possui baixos índices de reciclagem e reuso de suas matérias-primas, que variam entre 20% a 30% (ELLEN MacARTHUR, 2013).

Existem muitos estudos que possuem como objetivo delinear os conceitos e implementações que circundam a Economia Circular, como Murray *et al.* (2017), Korhonen *et al.* (2018) e Dos Santos *et al.* (2019). De acordo com Su *et al.*, (2013), o

sucesso da aplicação de regulamentos que seguem seus princípios pode atingir diretamente as problemáticas ligadas à escassez de recursos. Observar os efeitos da legislação brasileira nos ambientes e processos organizacionais passa a ser crucial, então, para entender seus impactos e compreender mais a fundo como o setor se comporta em detrimento de seus fatores externos.

Este trabalho visa subsidiar as discussões sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trazendo um panorama de impacto empresarial em um setor significativo, uma vez que cresce junto à evolução das *idades*, ao aumento da população, a evolução da tecnologia e o desenvolvimento de materiais e sistemas construtivos (SANTOS, 2017). “Não há desenvolvimento de nenhum setor sem o monitoramento contínuo do progresso” (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2020, p. 7).

2. REVISÃO TEÓRICA

O presente capítulo é destinado à exposição dos conceitos aplicados na pesquisa, assim como o seu desenvolvimento acadêmico. A Revisão da Literatura será utilizada como base conceitual, de forma a ser atrelada aos resultados obtidos.

2.1 Revisão Tradicional da Literatura

2.1.1 Economia Circular

O modelo tradicional “extrair, utilizar, descartar”, originado e incentivado pela Revolução Industrial, depende de uma grande quantidade e disponibilidade de recursos naturais, o que não é compatível ambientalmente com a realidade que temos hoje (ELLEN MacARTHUR, 2013). De acordo com Leitão (2015), o Planeta não será capaz de sustentar o rápido aumento na atividade econômica e consequente acréscimo no uso de recursos que serão necessários sem a criação de um modelo alternativo, em que os materiais são regidos de forma mais responsável. Um futuro sustentável para a raça humana demanda um pensamento que se baseia em um sistema que envolve, de forma equilibrada, o desenvolvimento social, ambiental e econômico (MURRAY *et al.*, 2017).

Nesse sentido, com o objetivo de se contrapor a ideia da economia tradicional, surge a Economia Circular, modelo que propõe uma mudança comportamental na maneira de consumir, utilizar os recursos naturais e tratar resíduos, a partir da adaptação de cadeias produtivas e integradas (SEHNEM, 2019). De acordo com Korhonen *et al.* (2018), o modelo consiste na economia que possui uma visão societal sobre a produção e consumo, maximizando o serviço produzido, em comparação com a economia linear. Basicamente, traz uma abordagem que apresenta uma ruptura ao padrão linear de consumo.

As figuras 1 e 2 esquematizam as diferentes abordagens, mapeando a diferença entre as dinâmicas dos termos envolvidos.

Figura 1 - A economia convencional

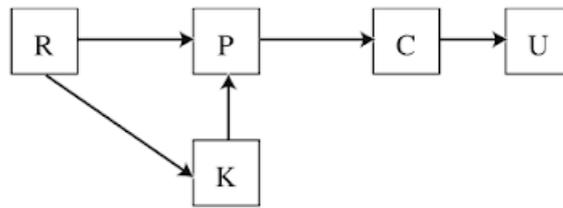


Fig. 1 The conventional open-ended economy. *P* production, *C* consumption, *K* capital goods, *U* utility, *R* natural resources

Fonte: Andersen, 2007

Na Figura 1, demonstra-se a economia tradicional, linear, que apresenta um processo de final aberto, como a conhecemos hoje: a matéria-prima em seu estado natural (*R*) fornece recursos para o bem de capital (*K*) e para a produção (*P*), que por sua vez está ligada aos bens de consumo (*C*), impactando nos serviços prestados (*U*). Podemos ver que é um processo que, apesar de ser contínuo, é periódico, que possui um início, no manuseio de recursos naturais, e fim, na “utilização” desse material.

Figura 2 - A economia circular simplificada

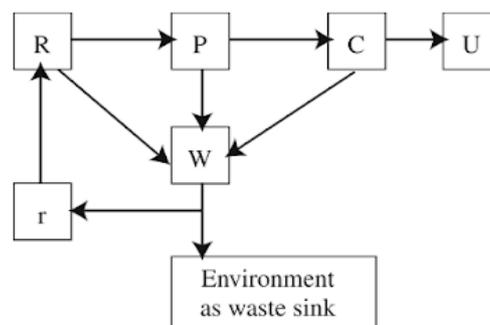


Fig. 2 The simplified circular economy. *r* Recycling, *W* waste

Fonte: Andersen, 2007

Na figura 2, representa-se a economia circular de forma simplificada. Dois novos “fatores” são adicionados à esquematização e levados em consideração: (*r*) reciclagem e (*W*) desperdício. Nesse sistema, o desperdício é enxergado como algo que é gerado em todas as etapas do processo. Uma vez que o desaproveitamento de insumos é concebido, considera-se o reaproveitamento desses materiais,

possibilitando a ligação entre o final e o início do ciclo de consumo.

A partir dessa nova conduta em relação à produção e ao consumo, a economia circular prevê a diminuição nos impactos ambientais negativos e estimula estratégias empresariais alternativas (FROSCHE; GALLOPOULOS, 1989). Ao determinar a possibilidade de criação de produtos de ciclos múltiplos de uso, reduz a dependência em recursos, ao mesmo tempo em que elimina o desperdício. O que se pretende, a partir desse modelo, é a interligação da rede de negócios na transformação dos materiais utilizados (AZEVEDO, 2015).

As origens conceituais de Economia Circular estão atreladas a diferentes áreas de conhecimento, mas, principalmente, ligadas à economia ecológica e ambiental e a ecologia industrial (REBEHY *et al.*, 2019). A origem do termo em si é altamente debatida, e, certamente, a ideia que o acompanha tem existido há muito tempo. Inicialmente definida por Pearce e Turner (1989 apud BANAITÉ, 2016), a Economia Circular foi utilizada para interligar quatro funções econômicas: preservação de valor natural, economia baseada em recursos, correta destinação de fluxos residuais e sistema de suporte de vida.

Embora as raízes de sua conceituação tenham se originado na Europa, a maior parte de seu desenvolvimento acadêmico inicial ocorreu na China, após a implementação de legislações acerca do tema (GEISSDOERFER *et al.*, 2017). Uma conceituação válida é a de Murray *et al.* (2017), que a define como um modelo econômico em que o planejamento, utilização e aquisição de recursos, junto com sua produção e processamento, são desenhadas e gerenciadas para maximizar o funcionamento do ecossistema e bem-estar humano.

De acordo com Geissdoerfer *et al.* (2017), a Economia Circular representa um sistema regenerativo no qual a entrada de recursos e o desperdício, a emissão e o vazamento de energia são minimizados pela desaceleração, fechamento e estreitamento do fluxo de material e energia. Essa mudança de abordagem vem da necessidade de contemplar a Terra como um sistema fechado, em que seus setores são caracterizados por interligações circulares, não lineares (SU *et al.*, 2013). Essa ideia vai de encontro com Sehnem (2019), quando ele cita que o termo “circular” remete também à ideia de ciclo e que há dois tipos a serem considerados: os ciclos bioquímicos (como o ciclo da água) e os ciclos técnicos (relacionados com a reciclagem dos materiais).

Os seres humanos e suas atividades são todas baseadas em ambientes

circulares, e a economia circular reconhece essa ligação (MURRAY et al., 2017). O modelo destaca a necessidade de uma gestão mais inteligente de seus recursos não renováveis, a fim de prolongar a sua existência (COSENZA et al., 2020). Apesar do termo ter sido ligado à uma alta diversidade de sentidos e associações por diferentes autores, em geral, o que eles têm em comum é a ideia de um sistema fechado e cíclico (MURRAY; SKENE; HAYNES, 2017).

A perspectiva da economia circular incentiva uma deslocação completa a nível organizacional, não apenas do ponto de vista processual. De acordo com Leitão (2015), é fundamental uma mudança de paradigma, sendo preciso criar uma nova tendência de gestão. Sua aplicação ultrapassa mudanças processuais, incentivando um modelo mais integrado e colaborativo de produção entre as organizações e setores (LOWE et al., 1995; CHERTOW, 2000). Como resultado, a Economia Circular delimita uma distinção incisiva entre consumo e utilização de materiais (ELLEN McARTHUR, 2013).

Sua abordagem surge recentemente como uma meta política, em um contexto de aumento dos preços dos recursos e mudanças climáticas (SEHNEM, 2019). De acordo com Su *et al.* (2013), é um modelo que deve ser considerado benéfico sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: do ponto de vista econômico, contribui para o aumento de competitividade regional e local, a partir do aumento de eficiência dos processos e alocação de matérias-primas; do ponto de vista ambiental, reduz a quantidade de rejeitos, a partir de um desenho mais ecológico dos processos; e sob o ponto de vista social, cria oportunidades de emprego, incentiva uma distribuição mais equilibrada do crescimento econômico e contribui para o maior bem estar geral.

Para que a eficiência prática desse modelo seja possível, o desenvolvimento de legislações nacionais se apresenta como necessário (SU et al., 2013). Embora seja um termo que tenha surgido há décadas, estudos voltados para a sua implementação são recentes no Brasil, tendo como seu mecanismo de aplicação a logística reversa, que passou a se apresentar como um processo organizacional de caráter urgente, frente a sanção da PNRS (AZEVEDO, 2015).

Um futuro sustentável para a raça humana demanda um pensamento que se baseia em um sistema que envolve, de forma equilibrada, o desenvolvimento social, ambiental e econômico (MURRAY et al., 2017). Atrelado a isso, percebemos que a gestão empresarial com foco apenas no interesse dos acionistas das organizações

se revela insuficiente, tendo que ser substituída por uma estratégia voltada para as necessidades e expectativas da sociedade como um todo (Côrtes et al., 2011).

2.1.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/2010, popularmente conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos, constitui um marco na legislação brasileira ao ter como objetivo orientar os municípios na gestão integrada de resíduos sólidos (DANDARO, 2015). De acordo com Santin (*et al.*, 2017), representa a divisa entre o momento em que se passou a dar mais importância ao elemento popularmente conhecido como lixo, que é causador de grandes impactos ambientais ligados à sua incorreta destinação, ao visar a redução de sua produção e do descarte humano, sendo impulsionadora de novas práticas e mecanismos operacionais (MARCHI, 2011).

Desde a Constituição Federal de 1988 - conhecida popularmente como Constituição Verde - que dispôs sobre questões ambientais ao reservar pela primeira vez um capítulo dedicado ao tema (SANTIN; PEDRINI; COMIRAN, 2017), demandas voltadas ao Meio Ambiente passaram a ter maior destaque (COSTA, 2016) como mostra o Artigo 225 da Constituição:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade. (BRASIL, 1988)

Após 21 anos de discussões e ampla participação social, a Lei nº 12.305/2010 foi aprovada e sancionada. Surgiu para atender aos apelos constitucionais e sociais, almejando soluções práticas e eficazes acerca da questão dos resíduos sólidos no país (MARCHESE et al., 2011).

Como apontado por Albano et al. (2018), a nova legislação trouxe orientações relacionadas à gestão integrada de resíduos, tendo como aliado a Norma Brasileira 10.004/2004, que funcionou como guia para a classificação dos mesmos. A mesma classifica resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR, 2004).

Esses resíduos podem ser classificados quanto à origem, conforme a Tabela

1.

Quadro 1 - Classificação de Resíduos Sólidos quanto à origem

Art. 13, I, alíneas:	Tipos de Resíduos Sólidos:	Descrição:
a)	Resíduos Domiciliares	Os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
b)	Resíduos de Limpeza Urbana	Os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
c)	Resíduos Sólidos Urbanos	Os englobados nas alíneas "a" e "b".
d)	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j".
e)	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c".
f)	Resíduos Industriais	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
g)	Resíduos de Serviços de Saúde	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos dos Sisnama e do SNVS.
h)	Resíduos da Construção Civil	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
i)	Resíduos Agrossilvopastoris	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
j)	Resíduos de serviços de transporte;	Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
k)	Resíduos de mineração.	Os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

FONTE: Cardoso Filho (2014)

Seguindo essa classificação, houve a necessidade de cada Governo Público apresentar o seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU), tendo a liberdade de ser um regime ligado a cada Estado ou Município, ou em regime de consórcio regional ou intermunicipal (LANGER; NAGALLI, 2017). Dentre seus instrumentos essenciais, estão a Logística Reversa, a responsabilidade compartilhada e os acordos setoriais (COSTA, 2021) e possui como propósito apresentar seus objetivos e diretrizes, que servirão como guia para o gerenciamento de resíduos sólidos no país (SANTIN; PEDRINI; COMIRAN, 2017). Seus princípios são:

- “a) a prevenção e a precaução;
- b) o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- c) a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- d) o desenvolvimento sustentável;
- e) eco eficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- f) a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- g) a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- h) o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- i) o respeito às diversidades locais e regionais;
- j) o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- l) a razoabilidade e a proporcionalidade.” (BRASIL, 2010)

Pode-se analisar que a lei implica em uma maior integração dos setores a respeito de suas atividades econômicas. Uma gestão mais integrada dessas operações, assim como o bem-estar sustentável, são pontos que estão de acordo com os objetivos da Economia Circular (MURRAY, SKENE, & HAYNES, 2017). Além disso, como exposto por Stival *et al.* (2020), seus instrumentos legais estão diretamente ligados aos princípios da Economia Circular: Resiliência através da diversidade, energia renovável, não geração de resíduos, pensamento sistêmico e desperdício em nutrientes.

De acordo com Marchese (2011), a PNRS dá base para o desenvolvimento social, ambiental e econômico brasileiro, uma vez que o lixo deixa de ser um problema, podendo ser utilizado como matéria-prima, o que está alinhado com os princípios do desenvolvimento sustentável, evidenciando que a ideia de

sustentabilidade está atrelada, também, à dimensão cultural e política (YEMAL, 2011). Segundo Azevedo (2015), o desenvolvimento da logística reversa é o aspecto da economia circular que foi instituída pela normatização brasileira referente a resíduos sólidos.

A lei prevê a obrigatoriedade dos processos de logística reversa para seis cadeias produtivas, sendo elas: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, com possibilidade de expansão para outros segmentos. Em relação aos acordos setoriais, eles poderão ser iniciados a partir de demandas espontâneas, de acordo com a aplicação dos processos de logística reversa previstos na lei (COSTA, 2021). O princípio da responsabilidade compartilhada implica na responsabilização de todos os envolvidos no ciclo de vida do produto, que, como relatado por Langer *et al.* (2017), podem estabelecer ações de priorização para a prevenção, minimização, reuso, reciclagem, recuperação de energia e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSUs) gerados na cadeia produtiva.

Destinada a todas as instâncias do poder (nacional, estadual, microrregional, regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipal e municipal), têm-se que os Planos Estaduais de Resíduos Sólidos e os Planos Regionais de Resíduos Sólidos devem abranger todo o território de suas respectivas unidades federativas (COSTA, 2021), além de sua imposição sob o âmbito privado e o estabelecimento de metas importantes e consideradas ousadas, como a eliminação de lixões (ARANTES *et al.*, 2020), que, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012), se constitui como a principal forma de destinação final vigente.

Como analisado por Foster e Roberto (2016), a Lei relaciona todas as partes envolvidas na problemática de resíduos sólidos, determinando suas respectivas responsabilidades de forma individualizada e encadeada, o que estimula soluções coletivas.

Em diversas organizações, a gestão de resíduos sólidos ocupa grande parte de sua agenda de ações sustentáveis. Seja uma gestão de menor escala, dentro de uma empresa de pequeno ou médio porte, ou em alta escala, como num setor industrial, em que a utilização e descarte de recursos, produtos e materiais é um ponto crítico para a sustentabilidade dos processos (AZEVEDO, 2015).

2.1.3 Logística Reversa

A sociedade consome e está condicionada a consumir em grandes proporções, e o resultado desse consumo é a geração de resíduos (MARCHESE *et al.*, 2011). De acordo com Leite (2002), a obsolescência e descartabilidade crescentes dos produtos tem ligação direta com as alterações das estratégias empresariais, refletindo em todos os seus elos.

A Logística é a ciência que busca levar os itens de produção ao consumo da forma mais eficiente possível. Com o objetivo de atender as necessidades do consumidor e a crescente demanda do mercado (FONSECA; UCHOA, 2016), é parte essencial no processo de gerenciamento da cadeia de suprimentos (MOTTA, 2011).

Dentre suas diversas categorias, se destaca a Logística Reversa. Como ressaltado por Shibao *et al.* (2010), a destinação final dos recursos utilizados pode causar um impacto negativo ao meio ambiente, mas também se apresenta como uma oportunidade, ao trazer impactos positivos a partir da reciclagem e reuso dessas matérias-primas.

A Logística Reversa é um tema que se encontra em evolução, assim como seu conceito. De acordo com Leite (2002), pode ser entendida como a área da Logística Empresarial que planeja, controla e opera o fluxo de pós-venda e pós-consumo, agregando-lhe valor de diversas naturezas. Ou seja, visa uma mudança em relação à responsabilidade ambiental, por parte das organizações. Uma definição que pode ser considerada também é a de Lacerda (2002), que conceitua Logística Reversa como sendo o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo das matérias-primas utilizadas, estoque e produtos acabados, com o objetivo de recapturar valor ou gerar um descarte adequado.

Conforme Ghisellini *et al.* (2016), recentemente, uma nova forma de se olhar para o desperdício tem emergido, de forma que o gerenciamento desses resíduos, que seriam rejeitados pelas organizações, passa a funcionar como um instrumento de prevenção quando se trata do impacto ambiental. Como observado por Shibao *et al.* (2010), é importante evidenciar que o produto não necessariamente deve retornar ao seu ponto de origem, mas que deve ser devolvido à organização que o produziu. Em contrapartida ao que é considerado “senso comum”, o ciclo dos produtos na

cadeia comercial não termina após o uso pelos seus consumidores, que normalmente se segue de um descarte (MUELLER, 2005).

Ao referir-se ao desenvolvimento da Logística Reversa dentro das organizações, pode-se estar abrangendo tipos distintos de processos: a Logística Reversa de Pós-Venda ou a Logística Reversa de Pós-Consumo. É denominada de Logística Reversa Pós-Venda aquela que tem como foco a operacionalização do fluxo físico reverso correspondente aos bens sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos vieram a retornar ao elo de distribuição da cadeia produtiva. Já a Logística Reversa de Pós-Consumo é aquela que lida com produtos em fim de vida útil, com possibilidade de utilização de sua matéria-prima (MUELLER, 2005).

Quando se trata do fluxo de pós-venda e pós-consumo, a distribuição física desses produtos ocorre da mesma maneira, sendo diferenciados a partir dos canais intermediários de retorno à cadeia de distribuição (LEITE, 2002). Mueller (2005), ao discorrer sobre o tema, cita que o planejamento reverso utiliza os mesmos tipos de processos de um planejamento convencional, tratando de níveis de serviço, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistemas de informação, e seus diversos canais, formados por agentes, tecnologias, instituições e etapas (RIBEIRO, 2018).

Para Costa (2021), são múltiplos os incentivos que levaram a Logística Reversa a ter uma importância maior para as organizações. Dentre eles estão:

- 1 - Sensibilidade ecológica
- 2 - Redução do Ciclo de Vida dos produtos
- 3 - Imagem diferenciada
- 4 - Redução de custos
- 5 - Pressões Legais

No Brasil, mais recentemente, esse tema ganhou grande notoriedade a partir da sanção da Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos, que atribui a responsabilidade desses resíduos sólidos a todos que participam da sua cadeia produtiva, do fabricante ao consumidor (AZEVEDO, 2015). A Logística Reversa, então, passa a funcionar como uma potencial ferramenta para a aplicabilidade dessa legislação, pois é a partir desse processo organizacional que os resíduos retornam para as empresas. A Lei a define como:

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, p. 2).

Marchese (2011) aborda que, apesar de ser um processo incentivado pela legislação, cabe a cada organização identificar seus produtos e pesquisar qual será a melhor alternativa viável para executar a Logística Reversa na redução de fontes de abastecimento, reciclagem, substituição, reuso de materiais e disposição, tendo o incentivo econômico como, também, um fator decisivo para a destinação de cada um dos recursos (BARTHOLOMEU et al., 2011).

Atualmente, a Logística Reversa se insere no ambiente de alta competitividade, de forma a satisfazer múltiplos interesses estratégicos (HERNANDÉZ *et al.*, 2012). Além disso, sua aplicação também traz mudanças fora do contexto interno organizacional, a partir da sua relação com o consumidor, que é vista como peça-chave em seu processo, passando a ter um importante papel na utilização e na forma de descarte de materiais, o que possibilita a construção de parceria e lealdade com a organização e o mesmo (AZEVEDO, 2015).

2.2 Revisão Sistemática da Literatura

Para que o primeiro objetivo da pesquisa seja atingido, uma pesquisa bibliográfica foi realizada. A Revisão Sistemática da Literatura constitui-se como um método para a avaliação de um conjunto de dados simultaneamente (ATALLAH; CASTRO, 1998), de forma que consiga avaliar quantitativamente o desenvolvimento acadêmico dos conceitos procurados.

Com o propósito de justificar e incentivar a ideia de relevância do problema de pesquisa, é interessante fazer uma análise crítica sobre a atual produção científica da temática, para que assim possamos entender qual foi o desenvolvimento da temática até o momento, e identificar lacunas, consensos e controvérsias sobre o tema (BRIZOLA; FANTIN, 2016).

2.2.1 Formulação da questão de pesquisa

Esta Revisão Sistemática da Literatura visa responder a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são e o que abordam os estudos publicados acerca dos temas de logística reversa e economia circular, em relação ao setor de construção civil?

2.2.2 Definição dos critérios de inclusão e exclusão

- **Base científica:**

A plataforma utilizada foi o Google Acadêmico, uma ferramenta do Google para busca de informações científicas de forma gratuita, possibilitando a pesquisa de artigos, teses e livros em múltiplos idiomas (GRÁCIO; SILVA, 2017). A base também disponibiliza a opção de filtrarmos nossa busca em relação ao ano de publicação, o que foi utilizado na pesquisa.

- **Tipos de publicação:**

Essa etapa teve como foco pesquisas de caráter experimental e prático, se limitando a artigos científicos encontrados em eventos, periódicos ou teses.

- **Idiomas:**

Os idiomas selecionados para a Revisão Sistemática da Literatura foram a língua portuguesa e a língua inglesa. Essa decisão foi tomada devido a familiarização pessoal com os idiomas.

- **Período analisado:**

O período delimitado para a pesquisa foi entre o ano de 2010 a 2021. A definição desse período de busca foi feita com o objetivo de selecionar pesquisas mais atuais, a partir da sanção da Lei 12.305/10.

- **Descritores:**

A pesquisa realizada teve como foco trabalhos que possuíam as palavras-chave descrita abaixo:

- “Logística Reversa” AND “Política Nacional de Resíduos Sólidos”
- “Logística Reversa” AND “Construção Civil”
- “Economia Circular” AND “Política Nacional de Resíduos Sólidos”
- “Economia Circular” AND “Construção Civil”

- “*Reverse Logistics*” AND “*Solid Waste*”
- “*Reverse Logistics*” AND “*Construction*”
- “*Circular Economy*” AND “*Solid Waste*”
- “*Circular Economy*” AND “*Construction*”

● **Rastreamento dos Descritores:**

A busca pelas palavras-chaves ao longo da seleção dos artigos se limitou ao corpo do resumo (*abstract*), título, e palavras-chave dos próprios artigos.

2.2.3 Seleção dos Resultados

Foram respeitados os critérios de inclusão e exclusão citados no tópico anterior, tendo-se obtido os seguintes resultados:

- “Logística Reversa” AND “Política Nacional de Resíduos Sólidos” - Base - Google Scholar - Cerca de 12600 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “Logística Reversa” AND “Construção Civil” - Base - Google Scholar - Cerca de 12100 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “Economia Circular” AND “Política Nacional de Resíduos Sólidos” - Base - Google Scholar - Cerca de 16400 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “Economia Circular” AND “Construção Civil” - Base - Google Scholar - Cerca de 19600 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “*Reverse Logistics*” AND “*Solid Waste*” - Base - Google Scholar - Cerca de 17000 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “*Reverse Logistics*” AND “*Construction*” - Base - Google Scholar - Cerca de 18700 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “*Circular Economy*” AND “*Solid Waste*” - Base - Google Scholar - Cerca de 27000 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.
- “*Circular Economy*” AND “*Construction*” - Base - Google Scholar - Cerca de 140000 resultados, com a pesquisa limitada até a 6a página.

A seguir está demonstrada de forma visual, na Tabela 1, o número de resultados disponibilizados em cada uma das buscas.

Tabela 1 – Resultados totais por busca

Palavras-Chave	Página	Resultados
logística reversa AND *política nacional de resíduos sólidos*	6	12.600
logística reversa AND *construção civil*	6	12.100
economia circular AND *política nacional de resíduos sólidos*	6	16.400
economia circular AND *construção civil*	6	19.600
reverse logistics AND *solid waste*	6	17.000
reverse logistics AND *construction*	6	18.700
circular economy AND *solid waste*	6	27.000
circular economy AND *construction*	6	140.000
Total		263.400

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Com base na quantidade de resultados encontrados, a partir da pesquisa com as palavras-chave, houve insumos para algumas análises. O volume de resultados encontrados quando pesquisamos na língua inglesa é bem superior aos disponibilizados quando fazemos a busca na língua portuguesa. De acordo com Rajagopalan (2015), o inglês pode ser considerado a língua da academia hoje em dia, chegando a representar uma presença estimada de 80% da produção mundial de pesquisa acadêmica.

A maior disparidade, quando comparamos os resultados das buscas entre os dois idiomas, está na união entre os termos **economia circular** e **construção civil**, de forma que a quantidade de resultados na língua inglesa chega a ser sete vezes maior que a da língua portuguesa. A menor diferença se encontra na busca das palavras chaves **logística reversa** e **resíduos sólidos**, onde essa diferença proporcional passa a ser menor do que dois.

2.2.4 Análise e difusão dos artigos encontrados

A tabela 2 evidencia a quantidade total de artigos analisados:

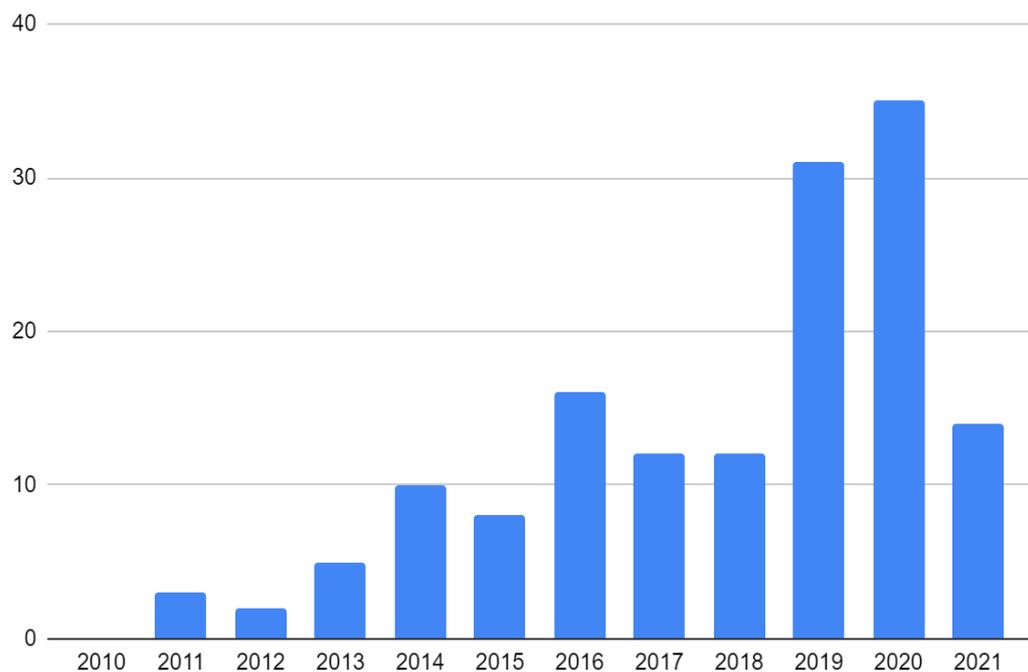
Tabela 2 – Quantidade de artigos analisados

Palavras-Chave	Resultados
logística reversa AND *política nacional de resíduos sólidos*	15
logística reversa AND *construção civil*	17
economia circular AND *política nacional de resíduos sólidos*	16
economia circular AND *construção civil*	14
reverse logistics AND *solid waste*	21
reverse logistics AND *construction*	18
circular economy AND *solid waste*	21
circular economy AND *construction*	23
Total	145

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A análise se limitou à 6ª página de resultados, de forma que foram seletados apenas os trabalhos que se caracterizam como pesquisas exploratórias. A totalidade dos artigos selecionados (145) foram submetidos a leitura flutuante, de forma que foram analisados e comparados de acordo com os seguintes critérios de comparação: ano de publicação, local de publicação, palavras-chave, abordagem metodológica, objetivo dos artigos e local de publicação. Todos os 145 artigos foram analisados.

Gráfico 1 - Ano de publicação dos artigos analisados

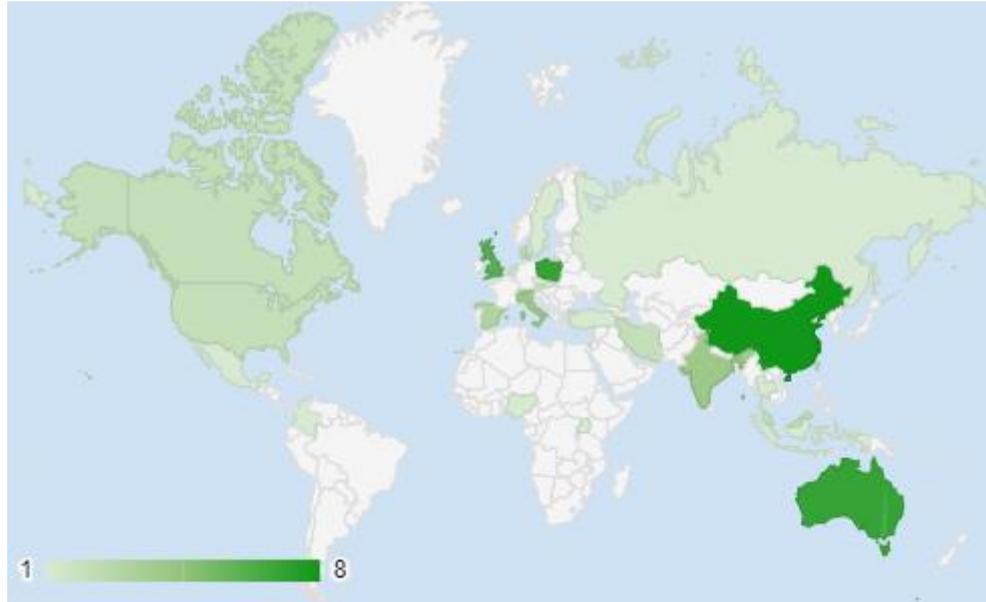


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Em relação à distribuição por ano de publicação, pode-se perceber um aumento mais drástico no número de publicações a partir do ano de 2019. Existem diversos motivos que podem estar relacionados ao aumento no interesse da comunidade acadêmica ao tema, como o aumento de políticas públicas voltadas ao tratamento de resíduos sólidos e uma crescente preocupação social com o assunto. Temos como exemplo de política pública a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos, que se apresentou como um marco na legislação brasileira nesse sentido. Quando analisamos as publicações sob a perspectiva internacional, leva-se também em consideração o impacto do primeiro relatório que traz o conceito de Economia Circular por parte da Comissão Europeia, chamado “Para uma economia circular: programa para acabar com resíduos na Europa” (COMISSÃO EUROPEIA, 2014).

É interessante ressaltar que a pesquisa foi realizada antes do final do ano de 2021, motivo pelo qual os dados disponibilizados não refletem a quantidade total de publicações disponíveis sobre o assunto ao longo do ano.

Gráfico 2 - Local de publicação dos artigos analisados (sem Brasil)

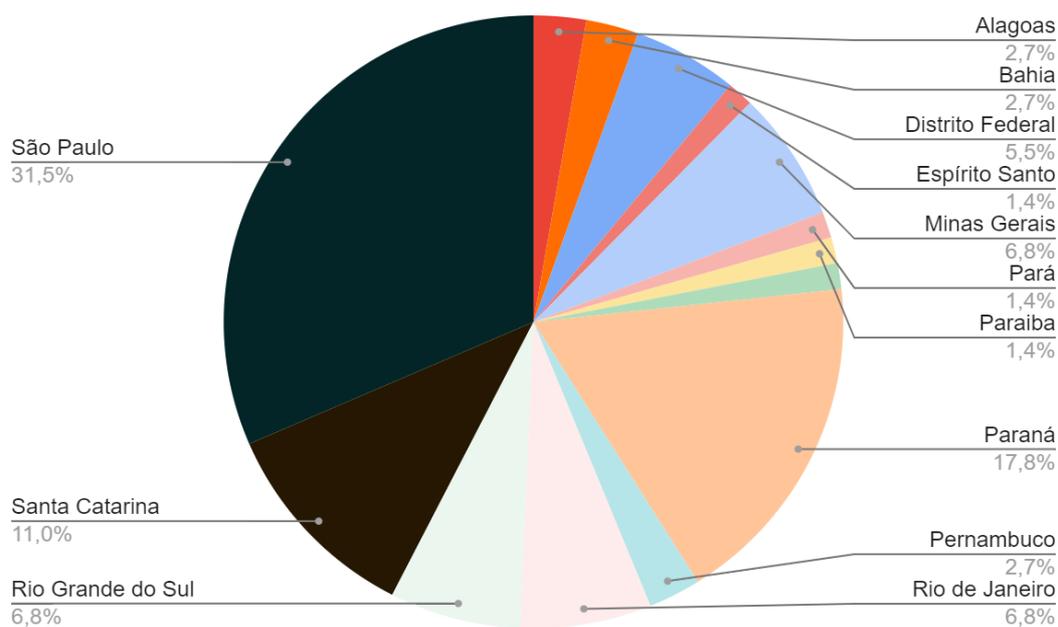


Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Houve a necessidade de desenvolvermos dois tipos de gráfico-mapa, devido a predominância de pesquisa de origens brasileiras, que totalizam 73 publicações. Esse fator pode ser explicado pela escolha de idioma das palavras-chave, em que metade da pesquisa se restringiu ao português brasileiro. Levando em consideração esse cenário, a análise conjunta de todos os trabalhos iria apresentar um olhar tendencioso sob a perspectiva global de desenvolvimento acadêmico sob os temas.

Ao observar os países de origem das publicações analisadas, segregando o Brasil, percebe-se uma predominância da China (8 publicações), fenômeno está de acordo com o que foi demonstrado na Revisão Clássica da Literatura. Esse fator pode estar atrelado ao fato de que o país foi pioneiro no desenvolvimento de legislações acerca de temáticas ligadas à sustentabilidade e economia circular, tendo seguido uma estratégia nacional de adaptação aos princípios do modelo desde a virada do século (NAUSTDALSLID, 2014).

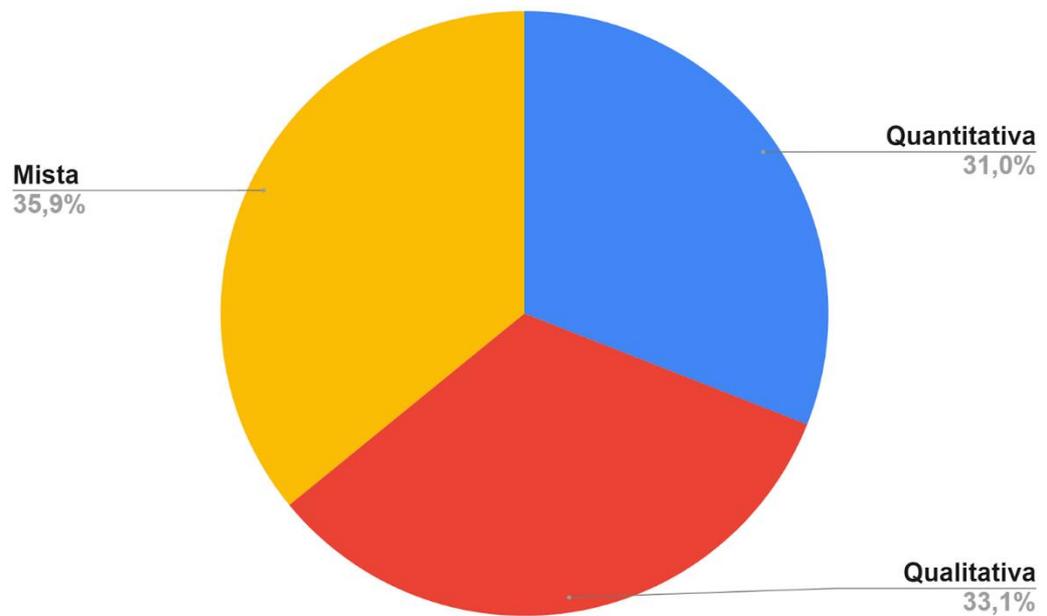
Gráfico 3 - Local de publicação dos artigos analisados (com Brasil)



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Das pesquisas brasileiras, pode-se fazer uma análise baseada nos Estados que cada uma das publicações foi desenvolvida. Essa análise foi feita a partir da UF da instituição dos autores. Os Estados com os maiores número de publicações foram: São Paulo (23 publicações); Paraná (13 publicações) e Santa Catarina (8 publicações). Esses Estados estão presentes nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, territórios que se destacaram no cenário brasileiro em relação ao número de municípios com Coleta Seletiva em 2015, apresentando um percentual de, respectivamente, 86,9% e 89,6% (SANTOS; ROVARIS, 2017). Como podemos ver a partir do exemplo da China, pode-se considerar uma ligação entre o desenvolvimento acadêmico de cada localidade com a aplicabilidade de processos sustentáveis nas regiões observadas.

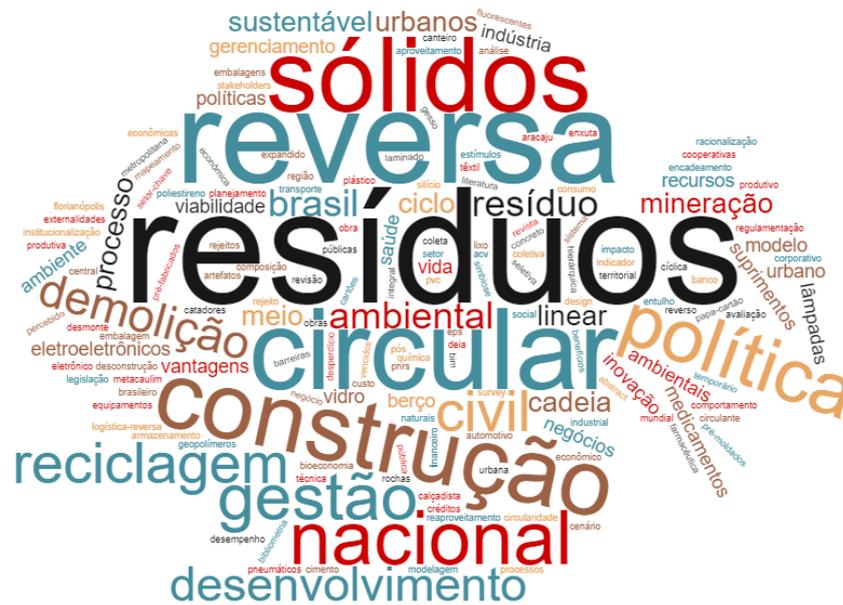
Gráfico 4 – Abordagem metodológica dos artigos analisados



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Como cita o gráfico 4, em relação à abordagem metodológica utilizada nos artigos analisados, é possível perceber um relativo equilíbrio entre as pesquisas consideradas qualitativas e quantitativas, assim como as de abordagem categorizada como mista. Apesar disso, ainda pode-se perceber uma menor presença na análise de dados quantitativos nas pesquisas e uma prevalência da combinação dos dois métodos, qualitativo e quantitativo, que podem vir a se complementar na apresentação de resultados. A partir desse equilíbrio, pode-se concluir que não existe um padrão de abordagem que deve ser utilizado para analisar os temas buscados, podendo-se adaptar ao que fizer mais sentido em cada situação.

Figura 3 - Nuvem de palavras das palavras-chave na língua portuguesa



Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Ao observarmos as palavras-chave que se destacaram na nuvem de palavras das publicações na língua portuguesa, percebe-se uma predominância de parte dos operadores booleanos pesquisados, como “resíduos”, “reversa”, “circular” e “construção”. O objetivo da representação visual da quantidade de termos apresentados tem como seu maior objetivo expor temáticas que costumam estar ligadas aos conceitos pesquisados. Ao excluir essas palavras, pode-se destacar os termos “gestão”, “reciclagem” e “desenvolvimento”. Todos esses termos estão diretamente ligados à operação necessária para que se implemente um modelo novo de processos dentro do país, como ferramentas para a aplicação da Economia Circular no contexto analisado.

Figura 4 - Nuvem de palavras das palavras-chave na língua inglesa

Ao todo, as pesquisas analisadas apresentaram uma vasta presença da logística reversa e da economia circular na comunidade acadêmica, mas alguns pontos podem ser ressaltados, principalmente nas publicações de origem no Brasil. A Política Nacional de Resíduos Sólidos se apresenta como temática central da maior parte dos trabalhos analisados, publicados depois de sua vigência, se apresentando como palavra-chave na maior parte das publicações.

A partir dessa informação, pode-se inferir o alto impacto da legislação sobre a importância de temáticas voltadas à sustentabilidade hoje no Brasil. O entendimento desse impacto caminha de acordo com o que se observa em outros países, como foi no caso da China, de que a publicação de leis que levam em conta a implementação de processos mais sustentáveis pode causar um efeito de viés não apenas político e ambiental, mas também social, e, conseqüentemente acadêmico. Esse impacto pode acontecer devido a diversos fatos, como a visibilidade que a jurisprudência pode trazer sobre diversos temas, assim como a necessidade de desenvolvimento científico, para que as organizações adaptem os seus processos.

Conclui-se que as temáticas analisadas se apresentam em forte desenvolvimento acadêmico, sob uma perspectiva nacional e internacional. Apesar disso, quando se trata da realidade brasileira, os impactos operacionais apresentados ainda se apresentam como constantes, se adaptando e gerando frutos. Como lacunas de estudo, pode-se apontar o entendimento da evolução de conceitos como Economia Circular e Logística Reversa a partir de um período pré-delimitado da era pós PNRS, considerando um setor em específico.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

A seção da metodologia trata da forma de fazer ciência, em relação aos seus procedimentos, ferramentas e caminhos a partir de uma preocupação instrumental (DEMO, 1985). Neste capítulo, são apresentados os métodos utilizados para garantir que os objetivos estabelecidos sejam alcançados, levando em consideração a descrição geral da pesquisa, caracterização do setor e das organizações analisadas, os instrumentos de pesquisa e o procedimento de análise.

3.1 Tipologia e descrição geral dos métodos de pesquisa

Quanto ao procedimento, a pesquisa pode ser considerada um Estudo de Casos Múltiplos de caráter aplicado. De acordo com Gerring (2006), esse estudo pode ser definido pela incorporação de múltiplos Estudos de Caso, que tem como sua característica principal possibilitar a compreensão de uma situação ampla, a partir de uma análise mais limitada de fontes de informação. Este método é constantemente utilizado para a coleta de dados na área de estudos organizacionais (GOODE; HATT, 2011), como é o caso desta pesquisa, em que três organizações diferentes foram analisadas.

Quanto ao seu nível ou objetivo, a pesquisa se classifica como descritiva. Esse procedimento, segundo Schramm (1971 apud YIN, 2001), possui como essência tentar esclarecer uma decisão ou conjunto de decisões, considerando suas motivações, a forma com que ocorreram suas implementações e quais foram os resultados disponibilizados. É muito utilizada em situações em que se busca compreender relações de causalidade entre os eventos, considerando suas variáveis (OLIVEIRA, 1999).

Como aponta Yin (2001), o procedimento é muito empregado em contextos em que o pesquisador tem pouco controle sobre os fatos analisados e quando o foco são fenômenos contemporâneos, que podem incluir estudos organizacionais relacionados a políticas públicas, como é o caso deste trabalho. Se diferencia também das outras técnicas ao incluir a observação direta e a série sistemática de entrevistas como fontes de evidências. “Caso” se refere a um fenômeno específico, observado por um período pré-determinado (GERRING, 2006).

Tradicionalmente, o Estudo de Caso é associado com a abordagem

qualitativa, por empregar fatores que geralmente não são quantificados, como, etnografia, percepção do entrevistador, rastreamento de processos e aspectos informais que devem ser levados em consideração (GERRING, 2006). Esse é o caso do presente estudo, que utilizou um roteiro semiestruturado para realizar as coletas de dados a partir de entrevistas.

3.2 Caracterização da organização, setor ou área, indivíduos objeto do estudo

A economia brasileira pode ser dividida em três macros setores: Indústria, Serviços e Agropecuária, onde a Construção Civil se encontraria no primeiro (NUNES, 2020). Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2020), a Construção Civil, por sua vez, pode ser dividida em seis subsetores: construção, indústria de materiais, comércio de materiais, outros fornecedores, serviços, máquinas e equipamentos.

De acordo com Costa (2021), a Construção Civil é marcada por constantes altos e baixos, quando se trata de seus resultados econômicos. Como constatado por Nunes (2020), o setor passou por uma forte recessão entre os anos de 2014 e 2018, apresentando sinais de recuperação a partir de 2019. O ramo, atualmente, apresenta um grande impacto na economia brasileira, representando 3,71% do PIB brasileiro no ano de 2019, e apresentando uma média de participação de 5,3%, ao levarmos em consideração a média entre os percentuais dos anos entre 2000 e 2019 (NUNES, 2020). Particularmente, no Distrito Federal, a Construção Civil chegou a ser responsável por 2,2% da atividade econômica da região, e 51,1% do macro setor industrial (CODEPLAN, 2021).

Baseado no Informativo Econômico disponibilizado pelo CBIC no ano de 2021, o setor também se destaca no âmbito social, ao analisarmos o seu impacto na geração de emprego brasileira. No mês de Julho do ano de 2021, o ramo registra por volta de 2,4 milhões de trabalhadores com carteira assinada, podendo-se destacar o número de 208.259, que representa o total de vagas geradas nos primeiros sete meses do ano (CBIC, 2021).

O objeto de estudo em questão são empresas da cadeia produtiva do setor de Construção Civil presentes no Distrito Federal, mas de atuação nacional. O objetivo da entrevista é coletar percepções dos dados relacionados aos processos

operacionais internos das organizações em questão, para que assim se tenha uma ideia de quais foram os incentivos para se implementarem processos relacionados a logística reversa, e sua relação com a legislação ambiental vigente.

O setor em questão foi escolhido pelo seu alto impacto econômico, social e ambiental no país, apresentando números positivos em um momento de relativa estabilidade econômica, ostentando um crescimento de 2,7% no 2º trimestre de 2021 (CBIC, 2021). Apesar disso, devido ao fato de que a maior parte dos seus recursos são de fontes não-renováveis, se apresenta como um dos principais setores consumidores de recursos naturais e geração de resíduos (ORTEGA, 2014).

Além disso, o setor foi escolhido também pela facilidade pessoal de entrar em contato com os agentes dessa cadeia produtiva em específico.

3.3 População e amostra ou Participantes da pesquisa

A população pode ser definida como um conjunto de indivíduos, objetos ou eventos que possuem uma certa característica de interesses (ESPÍRITO SANTO, 1992), representando toda a comunidade estudada. Na ocorrência deste estudo, podemos compreender a população como sendo organizações atuantes na cadeia de Construção Civil. No caso da pesquisa qualitativa, entende-se que a realidade pode ser subjetiva e múltipla para cada agente analisado, de forma que ela é construída de forma diferente para um dos casos (CHUEKE; LIMA, 2011).

O maior critério de inclusão na delimitação dos participantes entrevistados nesta pesquisa será de possuir conhecimentos acerca dos processos internos de Logística Reversa das organizações em questão. Além disso, focou-se em organizações localizadas no DF, mas que têm atuação nacional.

Fatores como disponibilidade e liberdade para tramitar informações intraorganizacionais também serão pontos cruciais para a efetividade de cada entrevista. O perfil procurado de participantes é o de executivos que tenham acompanhado as atividades empresariais voltadas para à área de Logística nos últimos anos, de forma que também consigam complementar suas respostas com percepções estratégicas organizacionais.

Das 3 organizações mapeadas, a totalidade concordou em participar da pesquisa, disponibilizando um colaborador para participar da entrevista. Quanto à caracterização dos agentes entrevistados, tivemos três representantes distintos, um

para cada organização analisada. A primeira etapa da entrevista semiestruturada buscou coletar diferentes atributos relacionados a cada uma das pessoas. Em relação ao gênero, dois dos três entrevistados foram do gênero masculino, enquanto apenas um era do gênero feminino. No que se refere à idade dos indivíduos analisados, junto com o seu tempo de atividade no setor: a organização “A” forneceu um colaborador de 39 anos de idade e 6 anos de atividade no setor; a organização “B”, um colaborador de 31 anos e 9 anos de atividade no setor; e a organização “C”, um colaborador de 40 anos e 17 anos de atividade no setor. Em relação aos cargos dos agentes analisados, foram avaliadas as respostas de um gerente, um especialista e um coordenador, todos exercendo funções de liderança em sua realidade empresarial hoje.

3.4 Caracterização e descrição dos instrumentos de pesquisa

O instrumento de coleta de dados utilizado neste estudo foi o roteiro de entrevista semiestruturado, composto por perguntas abertas. O objetivo da aplicação da pesquisa e de sua análise é demonstrar que existe, na população definida, um sistema de relações demonstrado por casos individuais (BARDIN, 1977) e assim, cumprir os objetivos específicos delimitados no início deste trabalho. Como afirmado por Kerlinger (1980), roteiros de entrevistas podem ser instrumentos poderosos para se fazer observações, apresentando a etapa de sua construção como um fator de alta complexidade.

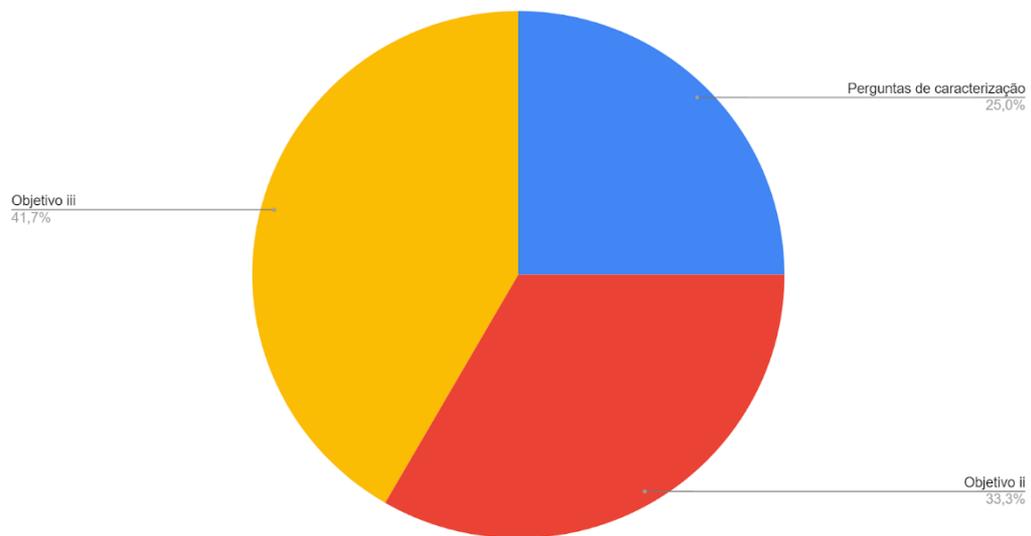
Com o objetivo de desenvolver o roteiro, utilizou-se da ferramenta *Google Docs* para a geração de todas as seções. A escolha da ferramenta deu-se pela facilidade do uso, pela possibilidade de arquivamento do documento em nuvem, pela agilidade de seu compartilhamento e pela variedade de funções sem nenhum custo.

O roteiro utilizado é constituído por 24 perguntas, todas caracterizadas como perguntas abertas. Na primeira seção, composta por 6 perguntas, buscou-se aplicar perguntas de caracterização, de forma a entender atributos dos indivíduos entrevistados. A segunda seção, composta por 8 perguntas, teve-se a cumprir o segundo objetivo específico da pesquisa, que é “Mapear processos de Logística Reversa presentes em organizações do setor e seus respectivos desafios”. A terceira seção, composta por 10 perguntas, está relacionada ao terceiro objetivo específico da pesquisa, que é “Avaliar a evolução da Logística Reversa na última

década e a influência do conceito de economia circular no setor”.

O gráfico 5 ilustra a composição do roteiro semiestruturado, em número de diferentes perguntas por seção.

Gráfico 5 - Composição do roteiro em número de perguntas por seção



Fonte: Autoria própria (2021)

O roteiro foi desenvolvido pela autora e, posteriormente, submetido a avaliação de juízes para a coleta de *feedbacks* de melhoria no que tange a classificação por seção, ordem de perguntas e ambiguidade do roteiro como um todo. As modificações realizadas a partir dos pontos de melhoria coletados estão representadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Pontos de melhoria apresentados pelos juízes

Roteiro Inicial	Roteiro modificado com sugestões dos juízes	Justificativa
Não existiam perguntas de caracterização voltadas para o gênero e idade dos entrevistados.	Os fatores gênero e idade foram adicionados à seção de caracterização dos entrevistados.	Coletar informações sobre gênero e idade apresentam-se como valiosas para se entender o perfil dos entrevistados por completo.
Previamente à pergunta “Quais processos de Logística Reversa são desenvolvidos dentro da empresa hoje?” não existia nenhuma pergunta referente ao nível de	Foi adicionada a pergunta “O que você entende por Logística Reversa?”.	Sem o conhecimento do conceito, o entrevistado não conseguiria responder às perguntas seguintes. Caso ele não estivesse familiarizado com o termo, existiria uma

conhecimento do entrevistado sobre o conceito de Logística Reversa.		necessidade da explicação da sua definição.
Uma das perguntas presentes era a “Existe uma área funcional da organização voltada para os processos de logística reversa da empresa? Onde ela está presente na estrutura da organização?”.	O termo “área funcional” foi substituído por “departamento”.	O termo “departamento” apresentaria uma maior familiaridade para os entrevistados.
A pergunta “Acredita que o setor ainda pode evoluir seus processos, de forma que se adeque ao conceito de Economia Circular?” conduzia para uma resposta de “sim” ou “não”.	A pergunta foi modificada para “Como acredita que o setor ainda pode evoluir seus processos, de forma que se adeque ao conceito de Economia Circular?”	Como exposto por Kerlinger (1980), uma das grandes vantagens da pesquisa é a sua profundidade. A pergunta foi modificada para possibilitar a coleta de informações com um maior nível de detalhe.
A pergunta “Você enxerga uma priorização do corpo diretor para questões voltadas à correta destinação dos resíduos gerados?” conduzia para uma resposta de “sim” ou “não”.	A pergunta foi modificada para “Como você enxerga uma priorização do corpo diretor para questões voltadas à correta destinação dos resíduos gerados?”	Como exposto por Kerlinger (1980), uma das grandes vantagens da pesquisa é a sua profundidade. A pergunta foi modificada para possibilitar a coleta de informações com um maior nível de detalhe.
Não foi apresentada nenhuma pergunta voltada para a relação entre a Economia Circular e a Logística Reversa, de forma a levar em consideração a correlação entre os termos.	A pergunta “Como percebe a ligação entre logística reversa e economia circular?” foi adicionada ao roteiro.	A percepção da relação entre os conceitos por parte do entrevistado se mostra como uma informação valiosa para a análise dos resultados.

Fonte: Autoria própria (2021)

Ao todo, três pessoas avaliaram o roteiro semiestruturado e sugeriram melhorias, todas caracterizadas como professores do Departamento de Administração da Universidade de Brasília. Os juízes foram selecionados por conveniência, mas com o objetivo de coletar percepções de indivíduos com vasta experiência acadêmica.

3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Após a validação do roteiro semiestruturado por parte dos juízes, foi iniciado o processo de agendamento das entrevistas. Das 3 organizações levantadas, todas concordaram em disponibilizar um representante para que a entrevista fosse

executada. As conferências ocorreram via a plataforma *Microsoft Teams*, que disponibiliza a função de videochamada e o recurso de gravação para as reuniões, fator que auxiliou na transcrição das chamadas e dos dados disponibilizados.

Os dados qualitativos disponibilizados ao longo da entrevista foram transcritos, de maneira a traduzir no formato escrito todas as falas expressadas ao longo dos três momentos. Em seguida, os discursos foram submetidos a uma análise de conteúdo, metodologia que, de acordo com Silva (*et al.*, 2015), se caracteriza como uma técnica de análise das comunicações, em que se analisa o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo entrevistador.

Quadro 3 – Objetivos da pesquisa e seus respectivos instrumentos

Objetivos		Instrumento de Pesquisa	Seção de Apresentação
Geral	Compreender o impacto da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Logística Reversa do setor de construção civil, sob a perspectiva da Economia Circular.	Revisão sistemática da literatura e roteiro semiestruturado	Conclusões - 5.1
Específicos	i. Realizar uma revisão sistemática da literatura acerca da logística reversa no setor de construção civil	Revisão sistemática da literatura	Revisão Teórica - 2.2
	ii. Mapear processos de Logística Reversa presentes em organizações do setor e seus respectivos desafios	Roteiro semiestruturado	Resultados - 4.2
	iii. Avaliar a evolução da Logística Reversa na última década e a influência do conceito de economia circular no setor	Roteiro semiestruturado	Resultados - 4.3

Fonte: Autoria própria (2021)

No Quadro 3, disponibilizado acima, esquematizou-se os diferentes objetivos específicos da pesquisa e seus respectivos instrumentos de pesquisa, assim como a seção que cada um desses resultados será apresentado.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Perfil das Organizações

A primeira organização analisada, a empresa A, possui sua matriz localizada em São Paulo, mas com filiais distribuídas em todo o cenário nacional, incluindo o Distrito Federal. A empresa em questão foi fundada no ano de 1933 e tem como sua especialidade o trabalho com o cimento, matéria-prima de altíssima importância quando nos referimos à cadeia produtiva do setor de Construção Civil, além de concretos, argamassas e agregados. Atualmente com uma rede de quase 12 mil colaboradores e uma receita líquida de R \$13 bilhões em 2019, a organização está presente também em 10 países além do Brasil: Argentina, Bolívia, Canadá, Espanha, Estados Unidos, Luxemburgo, Marrocos, Tunísia, Turquia e Uruguai.

A segunda organização analisada foi a empresa B, entidade que também possui sua matriz localizada na cidade de São Paulo e com presença internacional, como a anterior, estando presente nos países: África do Sul, Argentina, Egito e Moçambique. A empresa, por sua vez, foi fundada no ano de 1974 e também se encontra presente em todo o território nacional, com o foco, como a organização anterior, em cimento, concreto, argamassa e agregados. Atualmente conta com uma rede de mais ou menos 4 mil colaboradores e uma receita líquida de R \$2,4 bilhões em 2020.

A terceira organização analisada foi a empresa C, entidade que possui como destaque o trabalho com o aço, com foco na indústria metalúrgica. Nasceu em 1961 e foi a única organização analisada que de fato foi fundada no Distrito Federal. Nascida como uma empresa familiar, hoje é um dos maiores nomes do seu segmento na região do Centro-Oeste, onde tem o maior foco de seu trabalho, apesar de ter uma atuação nacional. Hoje a organização possui entre 400 colaboradores, podendo ser considerada uma organização de menor porte, frente às outras empresas analisadas.

Em relação ao tempo de atividade dessas empresas, todas estão presentes no território nacional há mais de 50 anos, sendo anteriores à promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010. A escolha por organizações de maior tempo em atividade ocorreu pela necessidade de compreender as mudanças a longo prazo que ocorreram nas operações internas dessas empresas, assim como

seu impacto na cultura e estratégia organizacional apresentada e incentivada no seu dia a dia.

Ao classificar o porte das organizações, pode-se usar como parâmetros dois critérios distintos: o número de colaboradores e o faturamento anual. Em relação ao número de funcionários, de acordo com o Sebrae (2013), uma empresa que possui mais de 500 colaboradores pode ser considerada uma empresa de grande porte na indústria, o que classifica as empresas A e a empresa B como organizações de grande porte, e a empresa C uma organização de médio porte. Ao analisarmos sob o ponto de vista do faturamento anual, de acordo com o BNDES, uma organização só pode ser considerada de grande porte quando gera um faturamento anual maior do que 300 milhões, o que é o caso das empresas A e B.

4.2. Práticas Operacionais Vigentes

Alinhado com o segundo objetivo específico da pesquisa, a primeira parte da entrevista tem um foco maior nas operações vigentes atuais da organização, de forma a compreender o que é executado atualmente, internamente em cada entidade, e o que se apresenta como oportunidade e desafio em cada um dos casos. As perguntas realizadas para que o objetivo específico em questão fosse atingido estão evidenciadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Perguntas referentes ao Objetivo ii da pesquisa

Nº	Perguntas
1	Você entende o que são processos?
2	O que você entende por Logística Reversa?
3	Quais processos de Logística Reversa são desenvolvidos dentro da empresa hoje? Estão relacionados, principalmente, a quais insumos?
4	Existe um departamento da organização voltado para os processos de logística reversa da empresa? Onde ela está presente na estrutura da organização?
5	Como você acredita que a área está relacionada à cultura organizacional e estratégia da organização?
6	Há alguma organização que auxilia a empresa a lidar com a gestão de resíduos?
	Quais as vantagens e desafios que percebe relacionados à Logística Reversa hoje na

7	empresa?
---	----------

Fonte: Autoria própria (2021)

Quando questionados sobre o conceito de Logística Reversa (pergunta 2), os representantes das organizações apresentaram respostas que estão de acordo com o que está evidenciado pela literatura. Leite (2002) define a Logística Reversa como a área responsável pelas informações logísticas do retorno de bens de pós-consumo e pós-venda ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, o que exprime ideias semelhantes ao que foi coletado nas entrevistas. Podemos citar como exemplo de resposta a fala do representante da empresa A, que trouxe: “*A Logística Reversa atua com base na responsabilidade sobre o retorno dos materiais que são colocados no ambiente*”. O representante da empresa C apresentou, dentre diversos pontos, a ideia de “retorno sustentável de resíduos do processo produtivo da empresa”.

O domínio da conceituação do termo exprime o preparo técnico que os representantes possuem acerca da área ambiental, assim como a relevância desse tipo de processo em suas realidades gerenciais hoje. Ao fazerem um paralelo com os processos de logística reversa predominantes na sua vivência no setor, ressaltaram algumas questões semelhantes.

Baseado nas entrevistas, pode-se notar que hoje as embalagens se apresentam como uma prioridade quando falamos de logística reversa dentro das organizações e a quais insumos esse processo está relacionado. Os entrevistados ressaltaram o foco que as empresas possuem com esse insumo em específico, com falas como “*A gente tá pensando em como garantir, da melhor forma, que o setor seja responsável pela geração daquela embalagem, de forma que as traga de volta para reavaliar como ela pode ser reutilizada*” coletada da transcrição da entrevista com o representante da empresa B.

Duas dificuldades maiores foram ressaltadas, quando apresentados os desafios para a execução plena desses procedimentos. A primeira se refere a pulverização desses materiais, de maneira que foi exposta uma falta de controle sobre sua localização, principalmente em obras de menor porte, incentivando a desestruturação processual de necessariamente um retorno desse insumo, o que é reforçado pela fala do representante da empresa C, que apresentou como maior desafio “*ter controle do processo produtivo de ponta a ponta*”. A segunda dificuldade apresentada foi a de complexidade na reciclagem dos materiais, devido à sujeira

que é acumulada nos insumos ao longo do processo e sua composição química.

Aliada a questão da composição química, foi apresentada a importância de analisarem as matérias-primas que compõem as embalagens do cimento, as sacarias. No caso da empresa B, o entrevistado identificou sua composição química atual como um desafio para que o resíduo seja reciclado: *“Tem também uma dificuldade na reciclagem em si, porque a sacaria do cimento fica com um resíduo do cimento e ela também tem a tinta da embalagem, porque é uma embalagem printada, com logomarca e tudo mais, então existe uma dificuldade de reciclar”*.

Em relação à realidade da empresa A, o entrevistado expôs uma alternativa nova dentro da empresa para esse material em específico, que ainda está em fase de projeto piloto na região Sul do país: um saco de cimento hidrodispersível. De acordo com Graeff (et al., 2012), polímeros hidrodispersíveis são hidrosolúveis, ou seja, são solúveis em água. *“Ele joga o saco inteiro, ele não abre o saco e não separa, o cimento vai junto na mistura e ele se dilui na água, se dilui e desaparece, ele vira basicamente argamassa, vira parede, vira alguma coisa”*.

Utilizar esse material na composição dos sacos de cimento possibilita a utilização da própria embalagem no desenvolvimento daquela matéria prima, de forma que os sacos não precisam nem serem abertos para que o material que ele compacta seja utilizado. A adaptação das matérias-primas utilizadas, para que o processo gere menos resíduos, se apresenta como uma prioridade dentro das organizações analisadas, de forma que existe um investimento considerável do ponto de vista financeiro e operacional no projeto.

Na Construção Civil, o conceito de Logística Reversa pode se expandir também a se aplicar ao próprio produto. Uma prática apresentada foi a de incorporação de outros subprodutos ao cimento, de forma que os rejeitos de minérios de ferro são utilizados para a produção de geopolímeros. Essa prática é vista como benéfica por ser uma opção de reaproveitamento dos materiais, além de apresentarem, devido à sua alta resistência à compressão, elevada durabilidade e resistência térmica e à ataques ácidos (RICARDO et al., 2019). Essa é uma atividade utilizada nas organizações pela reatividade que os rejeitos costumam fornecer, ajudando a reduzir as emissões de carbono do processo, além de redirecionar esses materiais, de forma que eles não acabem em um aterro sanitário (SANTOS, 2012).

Um processo vigente também exposto foi o Coprocessamento, que se define

como a técnica de oxidação térmica nos fornos de fabricação de clínquer, simultaneamente realizando um processo de recuperação de energia e reciclagem dos recursos minerais (FREITAS; NÓBREGA, 2014). A queima dos resíduos do setor, para que sejam utilizados de combustível, gerando energia, é uma alternativa utilizada pelas empresas analisadas. De acordo com Rocha et al. (2011) essa prática, de utilizar resíduos como combustíveis alternativos, se apresenta como uma opção por razões ambientais e energéticas.

A ideia de reutilização dos resíduos no setor de Construção Civil é um processo incentivado pela Resolução 307/02 do CONAMA, que define a prática como o processo de reaplicação dos resíduos, sem a transformação do mesmo. Em 2020, a empresa A chegou a direcionar cerca de um milhão de toneladas de resíduos para seus fornos, de forma que aqueles materiais fossem transformados em energia. O representante da entidade em questão exprime “A gente tem toda prática de coprocessamento que é, usar resíduo de outras empresas como combustível no forno, o forno de cimento a gente opera ele em mais ou menos mil e quinhentos graus, quase qualquer coisa vira combustível nesse forno”.

A possibilidade de compra de crédito para a logística reversa também é uma possibilidade que foi apresentada pelos agentes entrevistados, principalmente quando questionados sobre a colaboração com outras organizações, quando esse tipo de processo é implementado. A entrevistada da empresa B exprime: “Então a organização parceira recebe esse dinheiro e distribui esse dinheiro para cooperativas de reciclagem, projetos focados na destinação adequada de resíduos, para projetos que fomentam a logística reversa, então eles pegam esse dinheiro e investem na cadeia da logística reversa”. Cooperativas se organizam e trabalham em parceria com as empresas, de forma que a cada X quantidade de resíduos gerados em um processo organizacional, essa cooperativa destina a mesma quantidade para a reciclagem.

No caso de uma das organizações analisadas, em que a prática é uma realidade, a porcentagem compensada é de 22%. De acordo com Santos (2012), cooperativas de reciclagem se destacam como uma opção para as organizações por se apresentarem como um auxílio à redução de efeitos causados pelos acúmulos de resíduos sólidos nos lixões urbanos. Percebe-se que as práticas apresentadas estão de acordo com uma lenta transição para a Economia Circular, uma vez que depende de processos mais colaborativos, eficientes e inteligentes (ABOULAMER, 2018).

Pode-se observar a institucionalização da sustentabilidade nas organizações, de forma que a temática está diretamente ligada às suas estratégias. No caso da empresa A, um de seus quatro pilares estratégicos é “Práticas Sustentáveis” e podemos perceber a implementação dessas práticas com as informações que foram coletadas por parte do entrevistado, como o trecho “[...] *hoje a sustentabilidade está de fato no alto nível, na alta liderança. A gente tem uma pauta específica no conselho, a gente tem uma pauta muito frequente com CEO, isso a gente tem visto em todas as regiões*”, de forma que podemos perceber o tema como ponto estratégico dentro da organização analisada.

No caso da empresa B, a Diretoria de Sustentabilidade nas Operações foi criada em 2020, tendo como foco potencializar as ações e monitoramento da temática. Em relação à realidade da empresa C, a área que tem um foco na sustentabilidade dos processos está agrupada nas gerências de Segurança no Trabalho e de Qualidade. Os representantes da organização, em ambos os cenários, externam uma priorização ao tema, principalmente quando falamos da estratégia das organizações, como pode-se perceber na fala “*Eu acho que já está muito claro dentro da companhia que o Complexo Ambiental é fundamental para garantir a continuidade das operações*”, apresentada pelo representante da empresa B.

No caso da empresa A, no ano de 2020 foi elaborado e divulgado o documento “Compromissos de Sustentabilidade para 2030”, que estabelece a meta de reduzir para 520 kg a emissão de CO₂ por tonelada de cimento até 2030, além de indicar o compromisso a longo prazo de atingirem uma emissão neutra de carbono até 2050. Para isso, divulgam como principais alavancas: o coprocessamento; redução do percentual de clínquer no cimento; eficiência energética; reciclagem de concreto; utilização eficiente do concreto em obra e aplicação em escala de tecnologias. Além disso, também seguirão compromissos divididos em sete pilares: ética e integridade; segurança, saúde e bem-estar; diversidade e inclusão; inovação, pegada ambiental; economia circular e valor compartilhado.

O agente da empresa B traz em sua fala a presença de fatores de sustentabilidade como pontos enraizados na organização:

“a gente atua e é muito legal quando a gente vê não só o diretor de sustentabilidade com esse discurso e com essa prática, mas quando a gente vê que isso tá no vice-presidente de operações, quando a gente vê que isso

tá no CEO, então eu vejo que já entrou na cultura, que já tá enraizado”.

Em relação às vantagens geradas pela inserção de processos de Logística Reversa nas organizações, o representante da empresa C trouxe em sua fala “*Redução de custos nos processos produtivos e maior eficiência produtiva, reduzindo a quantidade de resíduos gerados*”. Entre os diversos fatores citados ao longo das entrevistas, pode-se ressaltar redução de custos, aumento de vantagem competitiva e alinhamento com as demandas legislativas ambientais. Os pontos ressaltados estão de acordo com o que a literatura diz sobre os temas, podendo-se ressaltar Castro e Alves (2016), que explicitam que a aplicação da logística reversa no setor de construção civil geram benefícios como a redução de custos e dos impactos ambientais.

Ao longo da sessão, buscou-se mapear os processos de Logística Reversa nas organizações do setor de Construção Civil, assim como os desafios que essas atividades podem vir a apresentar. O objetivo específico em questão foi atingido, e pode-se gerar diversas percepções sobre a relação das organizações com a Logística Reversa. Hoje, ao analisarmos a amostra, podemos concluir que a maior parte dos seus esforços estão ligados a embalagens que englobam seus produtos e que a maior dificuldade apresentada foi a de controle sobre o que é gerido, uma vez que o setor apresenta uma cadeia produtiva complexa, como é reforçado por Souza e Ruiz e Fontanini (2014), ao exaltarem a fragmentação que o setor difunde.

4.3. Evolução e desenvolvimento da Logística Reversa e Economia Circular

Alinhado com o terceiro objetivo específico da pesquisa, a segunda parte da entrevista tem um foco na evolução dos conceitos de Logística Reversa e Economia Circular dentro das organizações analisadas, de forma a entender o desenvolvimento e aplicação das ideias no setor, e como isso está evidenciado em suas diferentes manifestações, como seus processos, cultura e estratégia. As perguntas realizadas para que o objetivo específico em questão fosse atingido estão evidenciadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Perguntas referentes ao Objetivo iii da pesquisa

Nº	Perguntas
1	Você está familiarizado com o conceito de economia circular?

2	Como percebe a ligação entre logística reversa e economia circular?
3	Como acredita que o setor ainda pode evoluir seus processos, de forma que se adeque ao conceito de Economia Circular?
4	Você está familiarizado com a PNRS?
5	Como *cargo*, como você enxerga uma priorização do corpo diretor para questões voltadas à correta destinação dos resíduos gerados?
6	Quais foram os fatores que motivaram a adoção de processos voltados para a destinação de resíduos?
7	Consegue enxergar mudanças nos processos de logística reversa da organização, se comparado com o cenário da década passada?
8	Em sua opinião, qual a importância do desenvolvimento sustentável para o setor?
9	Consegue enxergar a adoção de práticas voltadas para a economia circular como benéficas para a organização? De que formas?
10	A empresa adota algum conceito ligado à economia circular? Quais?

Fonte: Autoria própria (2021)

Nas entrevistas realizadas, pode-se notar o desenvolvimento da área voltada para a sustentabilidade nas organizações como algo forte. Nas duas primeiras entidades, a empresa A e a empresa B, os agentes entrevistados exercem um trabalho diretamente ligado à questão ambiental, o que incentiva o maior olhar crítico desses dois representantes sobre a temática e evolução dos processos que o englobam. Apesar da alta criticidade dos dois agentes, percebe-se um entendimento de forte desenvolvimento das organizações nesse quesito.

A evolução a curto prazo é reforçada pelo representante da empresa A:

“Eu vejo que talvez de uns cinco anos pra cá, o tema tem ganhado um escopo de negócio mesmo, assim, não é mais só sustentabilidade, só questão de responsabilidade com a sociedade, com as comunidades e tal, mas os grandes investidores também estão de olho no tema, o mercado financeiro está de olho no tema”.

O timing apresentado pelo gestor está de acordo com o acordo setorial voltado a embalagens que foi assinado no final de 2015 e entrou em vigência no ano de 2016, de forma a garantir a implementação do sistema de logística reversa de embalagens em geral (COSENZA; ANDRADE; ASSUNÇÃO, 2020).

Apesar de não trazer uma ideia de tempo mais específica, o gestor da empresa B também externa uma percepção de evolução dos conceitos:

“Eu vejo que assim, talvez o setor da construção civil ele, em um passado um pouco mais distante, talvez uma ou duas décadas atrás, não era visto com bons olhos, especialmente para as questões ambientais, o setor era visto com uma indústria de base, uma indústria pesada, uma indústria cinza que não necessariamente se preocupava com o meio ambiente. Então a gente vê que esse cenário não existe mais, ele não pode mais existir e a gente entende que operar na legalidade é um fator *sine qua non* para as nossas operações”.

A crescente relevância da temática para a estratégia e cultura organizacional das empresas analisadas é notável e evidenciada pela agenda do corpo diretor das organizações, que possuem diretorias exclusivas para a temática da sustentabilidade, e pautas fixadas no conselho. Como exposto pelo representante da empresa B em sua fala: “*Hoje a temática se relaciona com a organização para além da postura ética que expõe, mas se apresenta como um fator-chave de competitividade e de redução de custos*”. Nepomuceno (2020) evidencia que é do próprio interesse econômico das grandes geradoras de resíduos que estes tenham uma correta destinação, uma vez que seu acúmulo representa prejuízo dos materiais utilizados.

Quando questionado sobre a evolução da aplicação da Logística Reversa ao longo da última década, o representante da empresa A acredita que existe uma responsabilidade ambiental muito forte por parte do setor, mas, para além disso, hoje a questão ambiental se apresenta como um potencial fator de risco do negócio e uma temática extremamente estratégica para as organizações, sob diferentes perspectivas. O entrevistado traz em sua fala “[...] a gente na verdade tá falando de competitividade, a gente tá falando de reduzir custo, então eu acho que tanto nesse sentido, de realmente entrou com uma agenda de negócio, no nosso planejamento estratégico”.

Os fatores supracitados se encontram diretamente ligados aos dados apresentados pelo Fórum Econômico Mundial, em seu relatório *Global Risk Report*, que tem como objetivo incentivar o crescimento social e econômico, apresentando alguns fatores de risco para o mercado. No ano de 2020, os 5 primeiros fatores listados foram classificados como riscos ligados à temática ambiental.

O representante da empresa B também apresenta em sua fala a ideia de evolução do tema ao longo dos anos:

“Esse tipo de decisão, há poucos anos atrás, gastar voluntariamente com logística reversa, eu acho que não seria tomada, então eu vejo que a vantagem é a gente ser impulsionado por órgãos ambientais que estão sempre mais na frente, sendo grande padrão que as pessoas se olham e se espelham”.

Pode-se perceber que a citação exprime uma ideia de impacto por parte da legislação ambiental vigente no país.

Observa-se uma evolução na integração entre as três frentes do desenvolvimento sustentável, de forma que, hoje mais do que nunca, a perspectiva ambiental impacta de forma mais direta os aspectos econômico e social. A relação entre a postura sustentável de uma organização e seu valor de mercado foi algo pontuado nas entrevistas como fator que incentivou a priorização de processos e posturas ecologicamente benéficas. De acordo com Aboulamer (2018), organizações que apresentam uma boa reputação corporativa, do ponto de vista ambiental, apresentam melhores chances de estabelecerem boas relações com diferentes *stakeholders* externos, como clientes, investidores, banqueiros, fornecedores e concorrentes.

Ao serem questionados sobre a relação entre a logística reversa, processo estabelecido dentro das organizações, e a economia circular, pode-se perceber, novamente, um domínio conceitual pleno por parte dos entrevistados, junto com algumas ressalvas relacionadas às suas diferentes ferramentas e práticas. O representante da empresa B traz em sua fala: “Então, eu vejo que a relação sim existe, é óbvio, mas para a gente ter de fato uma economia circular, a gente precisaria agregar outros fatores a nossa política nacional de resíduos sólidos barra logística reversa no Brasil”, de forma que apresenta a Logística Reversa como um potencial fator para se alcançar a Economia Circular.

Apesar de reconhecer os aspectos positivos que os dois termos apresentam, reconhece-se que a logística reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como temos hoje, não garantem o cumprimento dos princípios da Economia Circular, que requer um pensamento cíclico e a longo prazo muito mais intenso por parte das organizações. Essa ideia é incentivada por Stival *et al.* (2020) que constatou que são poucas as ideias análogas existentes entre a Economia Circular e a gestão ambiental brasileira, apesar da PNRS incorporar alguns princípios da Economia Circular em seus direcionamentos. Apesar do conceito de Logística Reversa estar alinhado à ideia de Economia Circular, o processo funcionaria mais como uma ferramenta para alcançarmos um cenário cíclico inicial, por meio do redirecionamento dos resíduos.

Percebe-se, ao longo da entrevista, uma ligação direta, por parte dos entrevistados, entre o conceito de Logística Reversa e da Política Nacional de

Resíduos Sólidos, sendo levados muitas vezes quase como sinônimos. A relação entre a implementação desse tipo de processo com a legislação vigente foi um ponto muito discutido nas entrevistas. Sob o ponto de vista dos entrevistados, a PNRS é uma legislação que foi muito comemorada e que trouxe um impacto positivo para o cenário ambiental brasileiro, apesar de que com algumas considerações. A questão da hierarquização do tratamento de resíduos foi algo destacado como positivo, de forma que a legislação não apenas incentivou a criação de um processo, mas também direcionou as organizações à sua adaptação.

As falas analisadas exprimem uma forte influência da PNRS nos processos internos das organizações, principalmente das de grande porte, que concedem impacto em todo o território nacional. Até a sanção da lei em 2010, as normas referentes ao tratamento de resíduos sólidos no Brasil se mostravam dispersas e, frequentemente, conflitantes entre si (GODOY, 2013). O que se pode perceber no caso da PNRS é uma dispersão que, nos casos analisados, puderam dispor de um impacto positivo. Ao apresentar um certo nível de liberdade municipal, de forma que cada localidade tem a oportunidade de desenvolver seu próprio Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a lei incentivou a implementação de mudanças nos processos organizacionais no que tange todos os estados brasileiros, uma vez que as empresas buscavam um certo nível de padronização das suas atividades.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos se apresentou, para as organizações analisadas, como um dos principais incentivos que levou a temática de gestão de resíduos sólidos a incorporar à estratégia, metas e governança das empresas do setor. O representante da empresa A chega a se referir à legislação como “Um avanço enorme” e completa com “ela ajuda a dar conta de que tudo que está sendo colocado no meio ambiente deveria de alguma forma retornar, a gente tem uma responsabilidade com, desde o fabricante, até o distribuidor”, reforçando a ideia de mudança de perspectiva, como é exposto por Azevedo (2015), que diz que a transformação de pensamento dos interessados ocorre a partir de obrigações, competências, responsabilidades e sanções determinadas na legislação.

Apesar disso, a questão regulatória não se apresenta como o único fator fomentador dessa mudança de postura por parte das empresas. Outros pontos ressaltados foram: a crescente valorização de serviços ecossistêmicos por parte das organizações, a cobrança de um impacto ambiental positivo por parte dos consumidores e a exigência por parte do mercado investidor, mesmo com

organizações de capital fechado. É crucial que, para que esse desenvolvimento aconteça dentro das organizações, exista uma tomada de decisão em prol da sustentabilidade por parte da alta liderança das organizações.

Quando se trata da sustentabilidade no setor de Construção Civil, com base nas organizações estudadas, percebe-se uma ligação direta com a tecnologia e inovação. Baseado nas informações coletadas e na análise feita do setor, ao focar nos resíduos gerados, as organizações não podem se apoiar apenas a mudanças processuais internas, mas também à incorporação de novas tecnologias ao negócio. Essa percepção, baseada nos discursos coletados nas entrevistas, vai de acordo com o desenvolvimento acadêmico da Logística Reversa, que nos últimos anos tem sido predominantemente produzido por pessoas das áreas de: Engenharia, Ecologia de Ciências, Tecnologia Científica e Ciência do Polímero OLIVEIRA et al. (2020).

Essas novas tecnologias, apesar de se apresentarem como uma oportunidade para as organizações, também necessitam de um alto investimento financeiro e de adaptação, o que desalenta a adaptação do setor e requer uma real priorização e compromisso por parte das empresas com a sustentabilidade do negócio. Esse fator pode ser relacionado aos diferentes portes das organizações estudadas e o avanço que cada perfil apresenta frente a sustentabilidade de seus processos, de forma que as informações expostas das empresas A e B se destacaram frente ao que foi coletado da empresa C, a única que pode ser considerada de médio porte dentre as três organizações analisadas.

Ao longo da sessão, buscou-se compreender a evolução e desenvolvimento da Logística Reversa e Economia Circular nas organizações do setor de Construção Civil. O objetivo específico em questão foi atingido, e pode-se gerar diversas percepções sobre as motivações que levaram as organizações analisadas a se adaptarem. Reforçando a ideia inicial do trabalho, a PNRS se apresentou como forte fator para que houvesse o impulsionamento desses processos, mas, para além da legislação ambiental vigente, a questão da competitividade se apresentou como um grande incentivador para a mudança de posicionamento, cultura e estratégia das entidades analisadas.

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Os três objetivos específicos do trabalho foram alcançados, como foi exposto ao longo das seções da Revisão Sistemática da Literatura e de Resultados. Em suma, pode-se concluir que a temática da Economia Circular e da Logística Reversa, apesar de estarem em evidência, ao serem aliadas a fatores de competitividade nas organizações, ainda se apresentam em evolução quando se trata da análise de sua real aplicabilidade nos processos.

Em relação ao primeiro objetivo específico do trabalho, referente à realização de uma Revisão Sistemática da Literatura, pode-se perceber que os conceitos analisados ainda se apresentam em constante evolução, quando se trata de seu conceito e implementação. Compreende-se, também, uma ligação entre o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a sustentabilidade e a sua evolução acadêmica em cada território. Tanto o segundo como o terceiro objetivo específico da pesquisa foram alcançados a partir da aplicação de um Estudo de Casos Múltiplos, realizado a partir de entrevistas com gestores de organizações do setor.

Em relação ao segundo objetivo específico da pesquisa, voltado para as práticas operacionais vigentes nas organizações analisadas, pode-se ressaltar a priorização da aplicação de processos de logística reversa em seus insumos de embalagens. Ao observarmos os impactos positivos que esses processos podem vir a trazer para as organizações, foram diversas as vantagens apresentadas por parte dos entrevistados, podendo-se ressaltar, a curto prazo, a questão do corte de custos e otimização do uso de matérias-primas.

Destacam-se, como resultados apresentados na pesquisa, questões voltadas ao desenvolvimento dos conceitos de Economia Circular e Logística Reversa nas organizações do setor de Construção Civil, o que está diretamente ligado ao terceiro objetivo específico da pesquisa. Posturas mais alinhadas com o desenvolvimento sustentável passaram a ser assumidas pelas entidades analisadas, fator que é evidenciado pela inserção não apenas da logística reversa em seus processos, mas pela implementação e adaptação da estratégia e cultura dessas organizações.

Apesar dos processos de Logística Reversa serem pontos presentes e priorizados nas entidades analisadas, percebe-se que o setor ainda tem muito o que evoluir quando se trata da aplicação do conceito de Economia Circular, que se

apresenta como mais abrangente, requerindo uma mudança ainda mais profunda de estratégia por parte das empresas. A Política Nacional de Resíduos Sólidos se apresentou como uma primeira impulsionadora para a consideração da adaptação de visão das organizações analisadas, porém foram fatores relacionados a competitividade do mercado que se mostraram como os reais motivadores para a adaptação de cultura e estratégia a longo prazo das empresas analisadas.

Ao considerar as limitações da pesquisa, pode-se citar a restrição da amostra, que se delimitou a analisar organizações de médio e grande porte, deixando de lado pequenas e micro empresas do setor. Baseada no informações coletadas, pode-se perceber uma relação direta entre a magnitude dessas organizações e a agilidade e poder de implementação de novos processos relacionados a Economia Circular.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se o uso da abordagem quantitativa para avaliar os resultados dos processos operacionais implementados dentro das organizações do setor. Sugere-se também a segmentação da cadeia produtiva do setor, de forma a levar em consideração sua complexidade e diversidade, trazendo análises mais direcionadas para cada perfil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOULAMER, Anas. Adopting a circular business model improves market equity value. **Thunderbird International Business Review**, v. 60, n. 5, p. 765-769, 2018.

Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2020). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. Recuperado em setembro de 2021 de <http://abrelpe.org.br/>.

ALBANO, Letícia Benites; SCOTON, Edvaldo Jose; BATTISTELLE, Rosane Aparecida Gomes. Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos no Brasil após a política nacional dos resíduos sólidos a partir de dados do SNIS. In: **I Congresso Sul-Americano de resíduos sólidos e sustentabilidade–CONRESOL, IBEAS-Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, Gramado-RS**. 2018.

ANDERSEN, Mikael Skou. An introductory note on the environmental economics of the circular economy. **Sustainability science**, v. 2, n. 1, p. 133-140, 2007.

ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel Da Silva. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Linceu On-Line**, v. 11, n. 1, p. 48-66, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro-RJ, 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

ATALLAH, Alvaro Nagib; CASTRO, Aldemar Araujo. Revisão sistemática da literatura e metanálise. **Medicina baseada em evidências: fundamentos da pesquisa clínica**. São Paulo: Lemos-Editorial, p. 42-48, 1998.

AZEVEDO, Juliana Laboissière. A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. In: **Anais... Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2015.

BANAITÉ, Daiva. Towards circular economy: analysis of indicators in the context of sustainable development. **Social Transformation in Contemporary Society**, v. 4, n. 9, p. 142-150, 2016.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1979.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi; CAIXETA-FILHO, José Vicente. Logística ambiental de resíduos sólidos. **São Paulo: Atlas**, 2011.

BRASIL. **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: out. 2021.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Informativo Econômico, 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/09/informativo-economico-pib-2o-trimestre-2021-final-final.pdf>. Acesso em: set. 2021.

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira et al. Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS. 2014.

CHERTOW, Marian R. Industrial symbiosis: literature and taxonomy. **Annual review of energy and the environment**, v. 25, n. 1, p. 313-337, 2000.

CHUEKE, Gabriel Vouga; LIMA, Manolita Correia. Pesquisa Qualitativa: evolução e critérios. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, n. 128, p. 63-69, 2012.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2000. Resolução nº 307, 5 de Julho de 2002. Ministério do Meio Ambiente.

CORRÊA, Lásaro Roberto. Sustentabilidade na construção civil. **Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil)-Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais**, 2009.

CÔRTEZ, Rogério Gomes et al. Contribuições para a sustentabilidade na construção civil. **Sistemas & Gestão**, v. 6, n. 3, p. 384-397, 2012.

COSENZA, José Paulo; DE ANDRADE, Eurídice Mamede; DE ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes. Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 1, p. 16147, 2020.

COSTA, Edmilson Rodrigues da. **Uma Visão Comentada da Lei da PNRS**. Disponível em: <http://www.revistapetrus.com.br/uma-visao-comentada-sobre-a-lei-da-pnrs/>. Acesso em mai. 2021.

DANDARO, Fernando. A política nacional de resíduos sólidos como ferramenta para o desenvolvimento regional sustentável. **REGET-Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 3, p. 387-394, 2015.

DE CASTRO, João Paulo Costa; ALVES, Jordania Louse Silva. LOGÍSTICA REVERSA: APLICAÇÃO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.

DE QUADROS MARCHESI, Leticia; KONRAD, Odorico; CALDERAN, Thanabi Bellenzier. Logística reversa e educação ambiental contribuindo para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 8, n. 2, 2011.

DE OLIVEIRA, Claudio Tadeu Pinheiro et al. Percepção sobre a Logística Reversa com base na influência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 19217-19227, 2020.

DE OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. Pioneira, 1999.

DEMO, Pedro. Introdução da Metodologia. **São Paulo: Atlas**, 1985.

DO ESPÍRITO SANTO, Alexandre. **Delineamentos de metodologia científica**. Edicoes Loyola, 1992.

DOS SANTOS, Mario Roberto; SHIBAO, Fabio Ytoshi; DA SILVA, Flavia Cristina. Economia circular: conceitos e aplicação. **Revista Eletrônica Gestão e Serviços**, v. 10, n. 2, p. 2808-2826, 2019.

DOS SANTOS, Rafaela Ediene et al. Generating electrical energy through urban solid waste in Brazil: An economic and energy comparative analysis. **Journal of environmental management**, v. 231, p. 198-206, 2019.

FERNANDEZ, Jaqueline Aparecida Bória. Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil. 2012.

FONSÊCA, RÚBIA DE OLIVEIRA; UCHOA, FRANCISCO PASSOS. A importância da logística reversa para construção civil.

FOSTER, ALLAN; ROBERTO, SAMANTA SOUZA; IGARI, ALEXANDRE TOSHIRO. Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. **ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE**, São Paulo, 2016.

FREITAS, Sidcléa Sousa; NÓBREGA, Cláudia Coutinho. Os benefícios do coprocessamento de pneus inservíveis para a indústria cimenteira. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, p. 293-300, 2014.

FROSCHE, Robert A.; GALLOPOULOS, Nicholas E. Strategies for manufacturing. **Scientific American**, v. 261, n. 3, p. 144-153, 1989.

GEISSDOERFER, Martin et al. The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. **Journal of cleaner production**, v. 143, p. 757-768, 2017.

GERRING, John. **Case study research: Principles and practices**. Cambridge university press, 2006.

GHISELLINI, Patrizia; CIALANI, Catia; ULGIATI, Sergio. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner production**, v. 114, p. 11-32, 2016.

GODOY, Manuel Rolando Berríos. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, p. 1-12, 2013.

GOODE, William J.; HATT, Paul K. Métodos em pesquisa social. In: **Métodos em pesquisa social**. 2011. p. 488-488.

GRAEFF, Carlos Frederico de Oliveira et al. Nanotecnologia: ciência e engenharia. **Coleção PROPe Digital (UNESP)**, 2012.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Gestão & Produção**, v. 19, p. 445-456, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas Econômicas: Índice Nacional da Construção Civil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

KORHONEN, Jouni; HONKASALO, Antero; SEPPÄLÄ, Jyri. Circular economy: the concept and its limitations. **Ecological economics**, v. 143, p. 37-46, 2018.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. Epu, 1980.

LACERDA, Leonardo. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ**, v. 6, 2002.

LANGER, Marcelo; NAGALLI, André. Política nacional dos resíduos sólidos: possibilidades para o desenvolvimento de inovação tecnológica. **Unoesc & Ciência-ACET**, v. 8, n. 1, p. 69-78, 2017.

LEITÃO, Alexandra. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n. 2, p. 150-171, 2015.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: nova área da logística empresarial. **Revista Tecnológica**, v. 78, p. 102-109, 2002.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Mundialização do capital, sustentabilidade democrática e políticas públicas: problematizando os caminhos da educação ambiental. **Ambiente & Educação**, v. 14, n. 1, p. 11-22, 2009.

LOWE, Ernest A.; EVANS, Laurence K. Industrial ecology and industrial ecosystems. **Journal of cleaner production**, v. 3, n. 1-2, p. 47-53, 1995.

MACARTHUR, Ellen et al. Towards the circular economy. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, p. 23-44, 2013.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 118-135, 2011.

MOTTA, Wladimir Henrique. Logística reversa e a reciclagem de embalagens no Brasil. In: **VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2011. p. 5-9.

MUELLER, Carla Fernanda. Logística reversa, meio ambiente e produtividade. **Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina**, 2005.

MUNDIAL, Foro Económico. Global Risk Report 2020. **Recuperado de <https://es.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>, 2020.**

MURRAY, Alan; SKENE, Keith; HAYNES, Kathryn. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. **Journal of business ethics**, v. 140, n. 3, p. 369-380, 2017.

NAUSTDALSLID, Jon. Circular economy in China—the environmental dimension of the harmonious society. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 21, n. 4, p. 303-313, 2014.

NEPOMUCENO, Angelina de Seixas et al. As atividades das empresas de construção civil na cidade de São Paulo em face da política nacional de resíduos sólidos. 2020.

NUNES, Jéssica Martins et al. O setor da Construção Civil no Brasil e a atual crise econômica. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e393997274-e393997274, 2020.

ORTEGA, Sebastião Gerson. Sustentabilidade na Construção Civil: significados, práticas e ideologia. **Organizações e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 112-137, 2014.

PINTO, Tarcísio de Paula. Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas—da ineficácia a um modelo de gestão sustentável. **Reciclagem de Entulho para a produção. Salvador: Editora da UFBA**, 2001.

RAJAGOPALAN, Kanavillil. Políticas públicas, línguas estrangeiras e globalização: a universidade brasileira em foco. **Políticas linguísticas, ensino de línguas e formação docente: desafios em tempos de globalização e internacionalização. Campinas: Pontes**, p. 15-27, 2015.

REBEHY, Perla Calil Pongeluppe Wadhy et al. Reverse logistics systems in Brazil: Comparative study and interest of multistakeholders. **Journal of environmental management**, v. 250, p. 109223, 2019.

RIBEIRO, Milena Pereira et al. Aspectos relacionados à logística reversa e à política nacional dos resíduos sólidos: um estudo de caso sobre a reciclagem automotiva no Brasil. 2018.

RICARDO, Arthur. ECONOMIA CIRCULAR: DESENVOLVIMENTO DE CIMENTO ECOLÓGICO USANDO REJEITOS DE MINÉRIO DE FERRO. In: XXVIII Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Belo Horizonte-MG, 4 a 8 de Novembro de 2019. Disponível em <http://www.entmme2019.entmme.org/trabalhos/104.pdf>. Acesso em 05/10/2021.

ROCHA, S. D. F. et al. Aspects of waste co-processing in clinker kilns. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2011.

RUIZ, Phelipe Viana; FONTANINI, Patricia Stella Pucharelli. Avaliação do Planejamento de Fluxos de Materiais no setor da Construção Civil. **Evaluation of Material Flow Planning in the Civil Construction Sector) XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, p. 1478-1487, 2014.

SANTIN, Janaína Rigo; PEDRINI, Maristela; COMIRAN, Rafaela. A política nacional dos resíduos sólidos e os municípios brasileiros: desafios e possibilidades. **Revista de Direito da Cidade**, v. 9, n. 2, p. 556-580, 2017.

SANTOS, Camila Machado Pietro. ANÁLISE QUANTITATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SUA DESTINAÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILAR NO MUNICÍPIO DE LAGES*: UM ESTUDO DE CASO. **MBA Gestão de Obras e Projetos-Florianópolis**, 2021.

SANTOS, Tabatha et al. Cenário brasileiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva. **Anais do VI SINGEP-São Paulo-SP-Brasil-13 e**, v. 14, n. 11, 2017.

SANTOS, Jaqueline Guimarães. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Revista Reuna**, v. 17, n. 2, p. 81-96, 2012.

SEBRAE. Anuário do trabalho da micro e pequena empresa. 2013. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sebrae/portal%20sebrae/anexos/anuario%20do%20trabalho%20na%20micro%20e%20pequena%20empresa_2013.pdf>. Acesso em: set. 2021

SEHNEM, Simone; PEREIRA, Susana Carla Farias. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 35-62, 2019.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. **Seminários em administração**, v. 13, 2010.

SILVA, Deise Deolindo; GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini. Índice h de Hirsch: análise comparativa entre as bases de dados Scopus, Web of Science e Google Acadêmico. **Em Questão**, v. 23, p. 196-212, 2017.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 1, 2015.

STIVAL, Lorena Tibúrcio; BARROS, Rosana Gonçalves; DA VEIGA, Rosângela Mendanha. Os instrumentos legais de gestão ambiental e sua relação com os princípios da economia circular. **Caminhos de Geografia**, v. 21, n. 73, p. 70–85-70–85, 2020.

SU, Biwei et al. A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. **Journal of cleaner production**, v. 42, p. 215-227, 2013.

YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NAAS, I. A. Sustentabilidade na construção civil. In: **INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION**. 2011. p. 1-10.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos/Robert K. **Yin. Trad. Daniel**, 2001.

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro Semi estruturado de entrevista

Perguntas de Caracterização

- Qual o seu cargo e área de trabalho hoje?
- Qual a sua função?
- Você trabalha no setor há quantos anos?
- Quais atividades desenvolve?
- Qual a sua idade?
- Qual o seu gênero?

Objetivo Específico: ii. Mapear processos de Logística Reversa presentes em organizações do setor e seus respectivos desafios

- Você entende o que são processos?
- O que você entende por Logística Reversa?
- Quais processos de Logística Reversa são desenvolvidos dentro da empresa hoje? Estão relacionados, principalmente, a quais insumos?
- Existe um departamento da organização voltado para os processos de logística reversa da empresa? Onde ela está presente na estrutura da organização?
- Como você acredita que a área está relacionada à cultura organizacional e estratégia da organização?
- Há alguma organização que auxilia a empresa a lidar com a gestão de resíduos?
- Quais as vantagens e desafios que percebe relacionados à Logística Reversa hoje na empresa?

Objetivo Específico: iii. Avaliar a evolução da Logística Reversa na última década e a influência do conceito de economia circular no setor.

- Você está familiarizado com o conceito de economia circular?
- Como percebe a ligação entre logística reversa e economia circular?

- Como acredita que o setor ainda pode evoluir seus processos, de forma que se adeque ao conceito de Economia Circular?
- Você está familiarizado com a PNRS?
- Como *cargo*, como você enxerga uma priorização do corpo diretor para questões voltadas à correta destinação dos resíduos gerados?
- Quais foram os fatores que motivaram a adoção de processos voltados para a destinação de resíduos?
- Consegue enxergar mudanças nos processos de logística reversa da organização, se comparado com o cenário da década passada?
- Em sua opinião, qual a importância do desenvolvimento sustentável para o setor?
- Consegue enxergar a adoção de práticas voltadas para a economia circular como benéficas para a organização? De que formas?
- A empresa adota algum conceito ligado à economia circular? Quais?

