

BARREIRAS À LOGÍSTICA REVERSA (LR) E ESTRUTURAÇÃO DE CANAIS REVERSOS (CR): UMA REVISÃO DA LITERATURA

ANANDA LETÍCIA MARTINS D'ÁVILA
UEPA - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

ARTHUR THADEU TRINDADE ALFAIA
UEPA - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

EVELYN VIANA ANDRADE
UEPA - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

ISABELA COIMBRA DIAS
UEPA - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

ANDRÉ CRISTIANO SILVA MELO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

Introdução

Desde a década de 50, o aumento do consumo resultou em uma sociedade do descarte. Resíduos pós-consumo desafiam a sustentabilidade global, refletido na Agenda 2030. No Brasil, a preocupação recai sobre resíduos perigosos e resíduos sólidos urbanos (RSU) ao ocasionar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Apesar do crescimento na coleta, um volume significativo de RSU permanece sem destino adequado. No Norte do Brasil, a adequada destinação dos resíduos se apresenta muito aquém das médias em nível nacional. Isso destaca a urgência de soluções sustentáveis para gerenciamento de resíduos.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Após a implementação da PNRS (BRASIL, 2016), os sistemas de coleta e disposição final de resíduos sólidos no Brasil ainda não foram capazes de enfrentar os desafios do aumento na geração e descarte inadequado de resíduos. Identificar barreiras à estruturação de CR de resíduos e ações para mitigar impactos nocivos torna-se urgente. Esta pesquisa objetivou explorar a literatura atual de publicações envolvendo barreiras à estruturação de CR de resíduos sólidos, com vistas a identificar informações relevantes do tema, através de um método sistemático, com parâmetros de pesquisa predefinidos.

Fundamentação Teórica

A LR caracteriza-se como um conjunto de atividades voltadas ao planejamento, controle e decisões relacionadas ao fluxo reverso de produtos, resíduos ou materiais, no sentido montante das redes de suprimentos, do consumidor para o produtor. Os CR são compreendidos como os meios de retorno dos materiais ao ciclo produtivo ou negócios, com pouco uso após a venda, com extinção de sua vida útil ou ampliação, readquirindo valor de diversas naturezas, no mesmo mercado original, em mercados secundários, por meio do reaproveitamento de seus componentes ou de seus materiais constituintes (LEITE, 2009).

Metodologia

O desenvolvimento desta pesquisa foi baseado em Godinho Filho e Saes (2013), sendo constituído por seis passos: definição do protocolo de pesquisa, contendo critérios de inclusão e exclusão de publicações, o tipo de publicação considerado (artigos e revisões); levantamento bibliográfico nas bases Scopus, Web of Science e Science Direct; extração de dados por meio da aplicação de questões de pesquisa; classificação e organização das publicações; análise dos resultados julgados relevantes para esta pesquisa; por último, análises finais e proposições de estudos futuros.

Análise dos Resultados

Brasil e Índia lideram pesquisas sobre barreiras em LR e CR, devido ao alto descarte inadequado de resíduos. A indústria é o setor mais estudado, com pouca atenção aos consumidores. Resíduos como REEE, RCD e Plásticos foram mais abordados, refletindo preocupações com obsolescência e gestão sustentável. As principais barreiras evidenciadas foram Informação/Tecnologia e Custos/Finanças. A falta de detalhes prejudica LR e CR, e custos elevados são comuns. Futuras pesquisas podem explorar soluções para barreiras econômicas e sociais, além de investigar fundos de financiamento sustentável.

Conclusão

A elevada geração de resíduos destaca a urgência de soluções sustentáveis, abordando aspectos ambientais, sociais e econômicos. Esta pesquisa buscou identificar barreiras para LR e CR na literatura recente. A revisão sistemática dos últimos 10 anos revelou que pesquisas sobre LR e CR estão crescendo globalmente, com países emergentes liderando. A sustentabilidade é um aspecto considerado, mas há espaço para mais estudos sobre o tema. O desenvolvimento de CR sustentáveis contribui significativamente para mitigar os impactos ambientais e sociais causados pelo descarte inadequado de resíduos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. – 3. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016. – (Série legislação ; n. 230).
GODINHO FILHO, M.; SAES, E. V. From time-based competition (TBC) to quick response manufacturing (QRM): The evolution of research aimed at lead time reduction. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 64, n. 5-8, p. 1177–1191, 2013.
LEITE, P. R. *Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Palavras Chave

Barreiras, Logística Reversa, Canais Reversos

BARREIRAS À LOGÍSTICA REVERSA (LR) E ESTRUTURAÇÃO DE CANAIS REVERSOS (CR): UMA REVISÃO DA LITERATURA

1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 1950, o mundo tem passado por um crescimento exacerbado do consumo, iniciado com a adoção de estratégias de obsolescência programada que vem contribuindo para a formação de uma sociedade do descartável, onde as pessoas se habituaram ao desperdício, uso e descarte de bens de todos os tipos (Paradigma linear). Assim, mesmo no contexto atual, a sociedade contemporânea, infelizmente apresenta um comportamento que prioriza o crescimento econômico com a, conseqüente, geração de resíduos pós-consumo, tais como bens no final da vida útil e embalagens descartáveis. Tal comportamento, aliado ao crescimento da população mundial, vem desencadeando muitos problemas ambientais, sobretudo pelo descarte inadequado dos resíduos gerados, que resultam em poluição e degradação ambiental, além de pressões no sistema por maiores extrações de recursos.

Essa tendência alarmante de consumo desenfreado, está intrinsecamente associada ao desenvolvimento da Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU). A Agenda 2030, adotada em setembro de 2015, estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nos quais foi reconhecida a necessidade urgente de abordar os principais desafios globais, incluindo questões ambientais, sociais e econômicas. Esses ODS têm como objetivo orientar os esforços globais em direção a um mundo mais sustentável e inclusivo. A Agenda 2030, também, enfatiza a importância da colaboração global e das parcerias (ODS 17) para trabalhar no enfrentamento desses desafios complexos. Com foco em alternativas para a crise do consumo insustentável e da gestão inadequada de resíduos, sua abordagem perpassa pela cooperação de governos, empresas e sociedade civil em nível global e local (OLIVEIRA, 2018).

No Brasil, a preocupação é excetuada sobre o descarte de materiais perigosos (agrotóxicos, resíduos de serviços de saúde, pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos, pneus, óleos e embalagens). Entretanto, a maior parte dos resíduos de pós-consumo, chamados Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que se originam de atividades domésticas, comerciais, agrícolas, de serviços de varrição pública ou qualquer outra atividade humana, também ocasionam danos ao meio ambiente e à saúde humana (BRASIL, 2016), já que têm sido destinados principalmente a aterros sanitários ou a depósitos municipais (TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013). Além disso, a crescente preocupação com a estruturação de canais reversos (CR) está baseada na geração de resíduos, pois, é observada em todas as atividades seu aumento ao longo do tempo, estimulando também a preocupação com os impactos decorrentes do seu crescente acúmulo no meio ambiente.

Segundo ABRELPE (2020), a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no Brasil, nos últimos 10 anos (entre 2010 e 2019), sofreu um considerável incremento, passando de total anual de pouco menos de 67 milhões de toneladas para pouco mais de 79 milhões de toneladas, o que confirma um aumento de 17,91% nesse período. A quantidade coletada entre 2010 e 2019 saiu de cerca de 58,8 milhões de toneladas para cerca de 72,7 milhões de toneladas, gerando, respectivamente, índices de cobertura de coleta de 88% para 92% para o país. Isso indica que, em 10 anos, apesar do resultado de crescimento neste indicador, as pouco mais de 7 milhões de toneladas de RSU, não coletadas em 2010, passaram para pouco mais de 7,4 milhões de toneladas, em 2019, ou seja, um incremento de quase 6% de resíduos que tiveram destino incerto e, provavelmente, inadequado. Finalmente, neste mesmo período de 10 anos, entre as quantidades coletadas e dispostas em lixões (opção inadequada de disposição final), houve uma evolução de 19,3% para 17,5%.

Tratando-se mais especificamente do Norte do Brasil, entre 2010 e 2019, os municípios geraram um aumento de 33,14% nas quantidades geradas (em toneladas/ano) de RSU. No mesmo período, no que se refere ao índice de cobertura de coleta, este foi de 75,19% para 77,02%, sendo destes, respectivamente, 38,2% e 34,9% ainda destinados a lixões (ABRELPE, 2020). Apesar de também apresentar certa evolução, os valores obtidos para a região norte ainda se apresentam muito aquém dos valores médios em nível nacional.

2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Apresentado o contexto nacional e regional, fica claro que os atuais sistemas de coleta e disposição final de RSU, apesar da evolução dos últimos 10 anos, provocada por ações decorrentes da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), ainda não têm sido capazes de exaurir adequadamente os problemas relacionados ao crescimento na geração de resíduos. Com isso, tem sido crescente a necessidade de se definir não só novas alternativas de disposição final adequadas, mas sobretudo novas opções de destinação ou revalorização (reuso, reciclagem etc.) que abordem de modo sistêmico e sustentável tais problemas. Nesse sentido, identificar potenciais barreiras à estruturação de CR de resíduos sólidos e promover ações capazes de estimular e atenuar os impactos nocivos destes, torna-se relevante, já que ambas ações podem contribuir ao desenvolvimento sustentável baseado no melhor aproveitamento de recursos e redução de desperdícios, conforme é fomentado no ODS 12.

Desta forma, esta pesquisa buscou explorar a literatura atual relacionada a publicações envolvendo barreiras associadas à estruturação de canais reversos de resíduos sólidos, com vistas a identificar e levantar informações capazes de caracterizar um panorama sobre as atuais pesquisas envolvendo este tema, considerando-se, para tal, o desenvolvimento de um método sistemático, com parâmetros de pesquisa predefinidos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em 2015, os membros da Organização das Nações Unidas (ONU) assinaram a Agenda 2030, constituída de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas para serem alcançadas até 2030 (ONU BR, 2015). Dentre esses ODS, os ODS 11 e 12 se apresentam, evidentemente, integrados aos conceitos de canais reversos (CR) e logística reversa (LR). O ODS 11 busca tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis ao impulsionar a redução do impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros. Já o ODS 12 assegura padrões de produção e de consumo sustentáveis ao designar 12 metas, das quais 5 dessas metas são alcançadas utilizando como base a Economia Circular. Dentre as quais se destacam, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais, alcançar a redução substancial da produção de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, incentivar as empresas a adotarem práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios, por último, garantir que as pessoas em todos os lugares tenham informações relevantes e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza (AGENDA 30, 2015).

Tendo em vista a necessidade de atenuação ou solução para a crise ambiental, segundo Brito e Dekker (2003), desde a década de 1960, termos como “canais reversos” e “fluxos reversos” já começaram a ser encontrados em publicações científicas. No entanto, a definição de Logística Reversa (LR) foi realmente introduzida na década de 1970 e, somente na década de 1990, a comunidade científica passou a, de fato, dar a importância devida à LR (POKHAREL, 2009). Desde então, muitas definições têm sido apresentadas

(FLEISCHMANN, 1997; TIBBEN-LEMBKE, 1998; FLEISCHMANN, 2000; BRITO *et al.*, 2002; BRITO e DEKKER, 2003), a maior parte destas caracterizando-a como um conjunto de atividades voltadas ao planejamento, controle e decisões relacionadas ao fluxo de produtos, resíduos, materiais ou peças, no sentido montante das redes de suprimentos, ou seja, do consumidor (ou pontos de consumo) para o produtor, com objetivos de revalorização, para ampliação de ciclos de vida e redução de descartes, ou de definição dos locais de descarte adequados para estes materiais. A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no Brasil, a LR passou a ser considerada como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para o aproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2016).

Em um contexto atual, a LR constitui um processo que busca amenizar os possíveis impactos ambientais gerados por resíduos pelo poder público, além de fabricantes, distribuidores e importadores de produtos. Assim, de forma ampla, é possível afirmar que a LR visa promover e coordenar os fluxos reversos de materiais sob o contexto dos 4R (Repensar, Reduzir, Reusar e Reciclar) e do Tripé da Sustentabilidade (3BL), ou seja, considerando-se tanto a diminuição dos impactos ambientais, por meio de alternativas, como redução, reutilização, reciclagem e reintegração de materiais, quanto a geração de benefícios sociais à população e benefícios econômicos a todas as organizações direta ou indiretamente envolvidas nas alternativas supracitadas. As organizações diretamente envolvidas com o alcance de tais objetivos e benefícios constituem os Canais Reversos (CR).

Na percepção de Leite (2009), os CR são compreendidos como os meios de retorno ao ciclo produtivo ou de negócios de uma parcela de produtos, com pouco uso após a venda, com ciclo de vida útil ampliado ou após a extinção de sua vida útil, readquirindo valor de diversas naturezas, no mesmo mercado original, em mercados secundários, por meio de seu reaproveitamento, total, de seus componentes ou de seus materiais constituintes. Também podem ser considerados CR, as diferentes alternativas e formas de comercialização, desde a captação dos bens de pós-consumo ou dos resíduos industriais até a sua reutilização, como um produto ainda em condições de uso ou através da reciclagem de seus materiais constituintes (BALLOU, 1993; FULLER e ALLEN, 1995).

Jahre (1995) enumera 5 níveis de CR: consumo, coleta, transferência, processamento e mercado final, e, dependendo do projeto dos canais locais, o fluxo de materiais pode ocorrer por meio de alguma combinação desses níveis, mas não necessariamente em todos estes. Nesta pesquisa, CR foram considerados em todas as etapas, organizações, formas e meios pelos quais bens com pouco uso, após a venda (pós-venda), ou com ciclo de vida útil finalizado (pós-consumo), são coletados, processados e reintegrados ao ciclo produtivo, por meio de reuso ou reciclagem total ou de seus constituintes, ou descartados adequadamente, por meio de incineração, disposição em aterros sanitários etc. (Adaptado de Leite, 2000).

O fluxo reverso ocorre por meio dos CR, e a estruturação desses canais, bem como suas demais características em termos de desempenho e sustentabilidade, depende de 2 questões: qual a finalidade do retorno? e quais os fatores inibidores (barreiras) à estruturação de CR? Segundo Fleischmann (1997), as diferentes finalidades de programas de LR podem ser reunidas em três grupos, a saber: produtos destinados à reciclagem, ao acondicionamento e ao descarte adequado.

Segundo Fleischmann (1997) e Tibben-Lembke (1998), as empresas buscam a recuperação de algum valor que, segundo Leite (2003), constitui valor de localização, legislação, ecológico, logístico, imagem corporativa, entre outros. Porém, nem sempre as empresas são sensíveis a essa recuperação de valor, com algumas agindo de forma proativa e

outras apenas quando pressionadas por *stakeholders*, ou seja, governo, fornecedores, clientes, acionistas, comunidade etc. (ALVAREZ-GIL *et al.*, 2007; HERNÁNDEZ *et al.*, 2012).

4 METODOLOGIA

O desenvolvimento desta pesquisa foi baseado em Godinho Filho e Saes (2013), para melhor se adaptar ao contexto considerado, sendo constituído por seis passos: definição do protocolo de pesquisa, levantamento bibliográfico, extração de dados, classificação e organização das publicações, análise dos resultados, por último, análises finais e proposições de estudos futuros.

Na definição do protocolo de pesquisa foram definidas as características das publicações desejadas, sendo essas: idioma (português e inglês), tipo de publicação (artigos e revisões), palavras-chave para a busca nas bases de periódicos e os critérios de inclusão e exclusão, que classificaram as publicações como adequadas ou não. Os critérios estabelecidos para a inclusão das publicações foram trabalhos que abordam precisamente barreiras para estruturação de canais reversos em seus conteúdos e, juntamente, artigos que possibilitaram a identificação de barreiras para estruturação de CR ou LR de resíduos sólidos no título, resumo e/ou palavras-chave. Enquanto os critérios de exclusão definidos foram artigos que somente tratem de pesquisas sobre apenas 1 ou 2 das palavras-chave e trabalhos que os pesquisadores não tiveram acesso.

Conforme a definição do protocolo de revisão, foram aplicados filtros (ano, tipo de documento e idioma) e operadores booleanos, com o propósito de garantir o levantamento apenas dos artigos associados ao tema de pesquisa. Ao levantamento das publicações, foi considerada uma amostra das plataformas *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*. Também considerou-se que artigos duplicados poderiam ser obtidos em diferentes bases de dados. Assim, durante o processo de coleta, as duplicatas foram identificadas e descartadas. Para obtenção do conjunto inicial de artigos, aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão em títulos, resumos e palavras-chave de cada publicação. Em seguida, realizou-se uma seleção secundária, onde foram avaliadas, entre os artigos remanescentes, as seções de Introdução e Conclusão, sendo dessa forma selecionadas as publicações mais relacionadas ao tema da pesquisa.

Após a seleção do conjunto final dos artigos, a análise voltada à extração de dados, considerou a leitura dos textos na íntegra, a partir da qual foram inicialmente levantadas informações gerais das publicações, como autores, ano de publicação, periódico, país de origem da pesquisa, setor da economia, principais resultados e sugestões de pesquisas futuras. Para extração das informações mais relevantes, foi proposto um conjunto de questões de pesquisa (QP), cujas informações extraídas foram voltadas para a análise do conjunto de publicações selecionadas. Cada QP foi proposta com o intuito de indagar acerca de itens julgados relevantes para a classificação dos artigos analisados. A seguir, considerações sobre cada QP são apresentadas em detalhes.

A QP1 buscou identificar países com maior interesse em desenvolver pesquisas sobre o tema. A partir da QP2 foi possível analisar os anos de publicação das obras, de forma a identificar possíveis comportamentos de expansão ou decréscimo das pesquisas sobre o tema ao longo do tempo. A 3ª QP focou em identificar quais os *stakeholders* envolvidos nas pesquisas levantadas, por exemplo, agricultura, indústria, comércio e serviços, consumidores, entre outros. A QP4 buscou identificar os tipos de resíduos abordados no desenvolvimento dos estudos levantados. A QP5 destacou aspectos mais identificados como barreiras a LR ou estruturação de CR. A 6ª QP buscou destacar os aspectos de sustentabilidade mais frequentemente associados às barreiras para estruturação de LR ou CR identificados.

Para maior organização dos dados, considerou-se que a QP1, QP3 e QP4, em função da grande possibilidade de alternativas, poderiam ser respondidas com mais de uma

alternativa, dispostas em uma grande lista de opções. Para a QP5 seria possível haver mais de uma resposta, dentro de um conjunto de opções consideradas aceitáveis, as possibilidades aceitas foram: Gestão/Organização (Gest/Org); Mão de Obra (MO); Processos (Proc); Produtos (Prod); Materiais (Mat); Regulação (Reg); Informação/Tecnologia (Inf/Tec); Integração/Colaboração (Int/Colab); Custos/Finanças (Cust/Fin); Infraestrutura (IE); Governança; Políticas; Logísticas (Log); Sociedade; Marketing/Comerciais (Mkt/Com). Para QP5 foi ainda definida uma última possível alternativa, Não Identificados (N/I), referente a publicações que não apresentaram, respectivamente, nenhuma alternativa de barreira, entre as apresentadas.

Para as QP 2 e 6, considerou-se como aceitável apenas uma entre um conjunto restrito de opções. Na QP2, as opções consideradas correspondem aos 10 anos (2012 - 2021) que compõem o período de levantamento formalizado no protocolo de pesquisa. Para a QP6, as opções de respostas foram: Econômico; Ambiental; Social; e Sustentável, esta última opção, em caso de, na pesquisa, terem sido identificadas simultaneamente as 3 opções anteriores. Para todas as QP mencionadas, as opções de respostas Não se Aplica (N/A) foram consideradas como possíveis, com base na falta de clareza dos dados apresentados nas publicações. Para tais QP foi também definida a opção “Não Identificado”, referente a publicações em que não foi identificado nenhum aspecto de sustentabilidade associado a barreiras.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

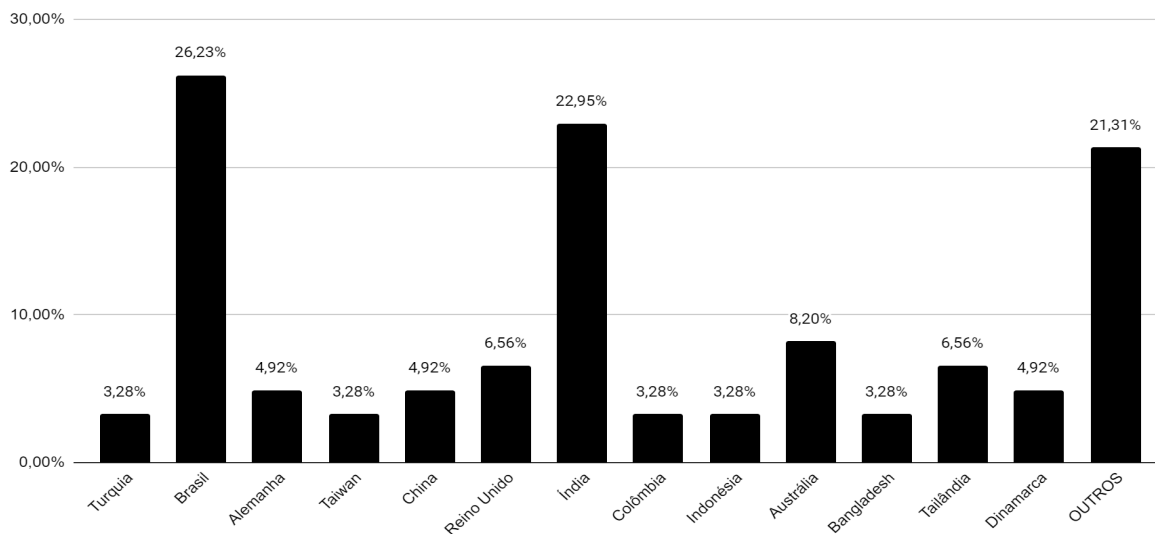
Ao final da aplicação do protocolo de revisão, das 286 publicações inicialmente levantadas, 91 foram excluídas por duplicidade, 25 não consideradas por impossibilidade de acesso e 34 desconsideradas em função de critérios de exclusão, restando ainda 136 publicações. Destas, após a leitura das seções de introdução e conclusões foram excluídas mais 75, resultando ao final 61 publicações selecionadas para a etapa seguinte. A partir da caracterização geral das publicações selecionadas, seguiu-se com a leitura na íntegra de seus textos e, por meio de análise de conteúdos, foram identificadas e levantadas as respostas referentes às QP. A seguir, para cada QP foi feita uma análise das respostas, com vistas a alcançar os objetivos propostos em cada uma delas.

Nesta seção, os dados originados das respostas às QP, foram analisados com o objetivo de caracterizar o contexto atual das pesquisas que identificam barreiras à Logística Reversa (LR) ou a estruturação de Canais Reversos (CR) e também identificar os possíveis *gaps* ou oportunidades de desenvolvimento de novas pesquisas. Tais análises são apresentadas nas seções a seguir.

5.1 QP 1 - QUAIS OS PAÍSES DE ORIGEM DAS PESQUISA?

Esta QP foi proposta com o objetivo de identificar os países que constituem as principais fontes de publicações que tratam de barreiras para LR ou estruturação de CR. A partir do levantamento executado, os países que possuem os mais significativos registros de publicações em periódicos, foram Brasil (16) e Índia (14), seguidos de Austrália (5), Reino Unido e Tailândia (4); Alemanha, China e Dinamarca (3); Turquia, Taiwan, Colômbia, Indonésia e Bangladesh (2) e Outros, sendo neste último organizado os países em que foram identificadas apenas (1) publicação, sendo Paquistão, Vietnã, África do Sul, Itália, República Tcheca, Irlanda, Nigéria, Irã, Hong Kong, Omã, EUA, Malásia e Etiópia. Observa-se na Figura 1, a partir do levantamento executado, os países que possuem os mais significativos registros de publicações em periódicos.

Figura 1 - Distribuição percentual das publicações selecionadas entre países de origem



Fonte: autores.

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que a temática de barreiras à LR ou à estruturação de CR associadas a resíduos sólidos vêm ganhando proporções de destaque em pesquisas, sobretudo em países emergentes como Brasil e Índia. Em comum, estes 2 países apresentam populações grandes, sendo a grande maioria pouco instruída/conscientizada ambientalmente em termos de descarte adequado de resíduos. Nestes países, boa parte da população também está em situação de grande pobreza e vulnerabilidade social.

Historicamente, tanto o Brasil quanto a Índia enfrentam desafios na gestão de resíduos, incluindo o uso de lixões e aterros inadequados, resultando em problemas ambientais e de saúde. Ambos também têm feito esforços para melhorar a gestão de resíduos, implementando legislação e promovendo práticas mais sustentáveis, como a LR. Entretanto, a reciclagem informal é comum nos dois países, aliado ao enfrentamento de desafios com a falta de infraestrutura. Contudo, pode-se inferir o destaque na produção de trabalhos sobre o tema que Brasil e Índia estão buscando superar os problemas causados pelo descarte inadequado de resíduos e melhorar a gestão de resíduos para tornar as cidades e comunidades mais sustentáveis, conforme tratado no ODS 11.

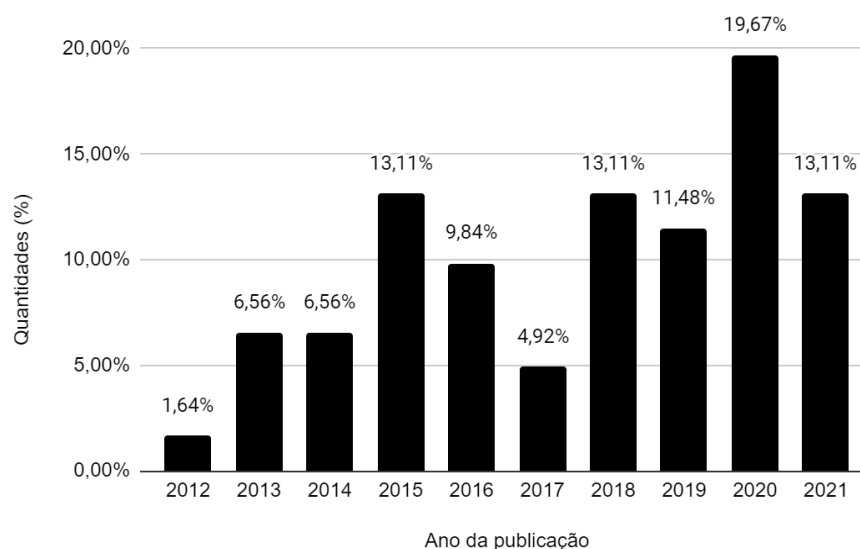
Outros países de destaque nesta pesquisa foram Austrália que, com uma política nacional de resíduos aprovada em 2009 pelo conselho do governo Australiano, orientou as ações voltadas à gestão dos resíduos no país até o ano de 2020 (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2016a) e Reino Unido, que estabeleceu um objetivo de reciclar 50% dos resíduos domésticos até 2020. Ressalta-se que a implementação de CR nos países desenvolvidos tende a ser mais avançada e estruturada devido a recursos financeiros, regulamentações rigorosas e conscientização da população, em contraste, com países emergentes, a exemplo dos países líderes em publicações. No contexto da Tailândia, embora tenha estabelecido políticas públicas voltadas à gestão de resíduos sólidos, ainda apresenta grandes desafios.

5.2 QP 2 - QUAIS OS ANOS DAS PUBLICAÇÕES LEVANTADAS?

Nesta QP, o objetivo foi avaliar a evolução da LR ou para estruturação de CR de resíduos sólidos, considerando-se o quantitativo de publicações identificadas nos últimos 10 anos. De acordo com os resultados obtidos, o ano 2020 foi o grande destaque, com 19,67% das publicações, seguido por 2015, 2018 e 2021, cada um com 13,11% das publicações. Não

foram considerados anos anteriores a 2012 como parâmetros para esta pesquisa. Tais resultados revelam que, apesar de ainda pouco expressivo e com algumas variações, o quantitativo de publicações ainda vem crescendo ao longo dos últimos 10 anos, o que indica que as discussões sobre temas que envolvem barreiras para LR ou estruturação de CR podem ainda estar evoluindo ao longo do tempo. Na Figura 2, apresenta-se os resultados referentes às distribuições percentuais anuais de publicações geradas são apresentados.

Figura 2 - Distribuição percentual das publicações selecionadas entre os anos considerados



Fonte: autores.

Foi possível perceber que houve um aumento significativo em 2020, em relação aos anos anteriores. Tal aumento pode ter sido provocado pela pandemia da COVID-19 que causou preocupação em relação a geração de resíduos, uma vez que há a hipótese de existir uma relação entre a acelerada degradação ambiental e o surgimento de novas pandemias. Também pode-se inferir que, neste ano, houve aumento na geração de determinados tipos de resíduos em relação a outros. Por exemplo, resíduos de serviços de saúde, devido a muitas pessoas hospitalizadas com sintomas da doença.

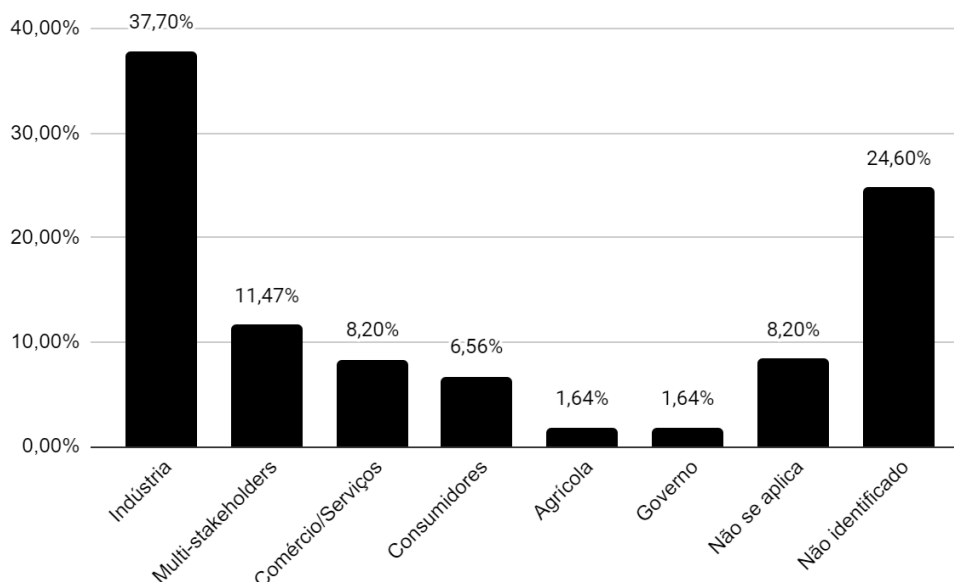
Além disso, o isolamento social impediu que as pessoas saíssem de suas casas, o que pode ter contribuído para o aumento de entregas e, conseqüentemente, da geração de resíduos domiciliares. Além disso, o aumento de pesquisas que abordam LR e CR reflete o reconhecimento global da importância da gestão sustentável de resíduos e recursos ao sugerir uma mudança em direção a práticas mais sustentáveis e à economia circular. Por conseguinte, à medida que mais conhecimento é gerado, espera-se que as empresas e governos possam implementar estratégias mais eficazes para reduzir resíduos, reutilizar materiais e minimizar impactos ambientais, contribuindo assim para um futuro mais sustentável e responsável, promovendo o ODS 12.

5.3 QP 3 - QUAIS OS SETORES PRODUTIVOS IDENTIFICADOS COMO GERADORES DOS RESÍDUOS CONSIDERADOS?

O objetivo desta QP consistiu em identificar quais os *stakeholders* mais abordados na literatura atual em contextos de barreiras à LR ou estruturação de CR. Observou-se que os *stakeholders* mais frequentes foram os ligados à Indústria com 37,7%. Com base nesse resultado, pode-se inferir que a aplicação do princípio de Responsabilidade Estendida do Produtor (EPR) possibilita a atração de produções científicas, já que com a implementação do

EPR os processos de gestão podem ser melhor identificados e analisados. Tais *stakeholders* também aparecem em outras publicações, evidenciando que a maioria das pesquisas ainda envolvem estudos desenvolvidos no setor industrial. Na Figura 3, além da já comentada, são apresentados os percentuais de outros *stakeholders* identificados.

Figura 3 - Distribuição percentual das publicações selecionadas quanto aos *stakeholders* geradores



Fonte: autores.

Em algumas pesquisas (11,47%) foram considerados simultaneamente mais de um *stakeholder*, ou seja, pesquisas que buscam respostas para contextos em que vários entes de uma cadeia de suprimentos podem estar envolvidos (*Multi-stakeholders*), demonstrando um sinal de pesquisas com abordagens mais sistêmicas e orientadas ao Gerenciamento de Cadeias de Suprimentos Reversas (*Reverse Supply Chain Management - RSCM*).

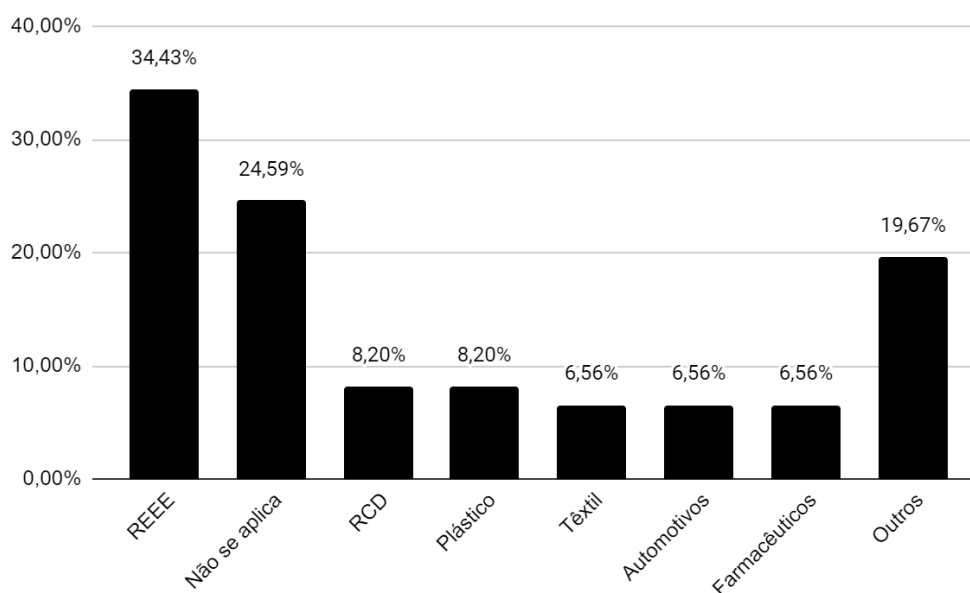
Salienta-se que apenas 6,56% das pesquisas abordaram os Consumidores, percentual baixo diante da importância desse setor no processo de estruturação dos CR. Tal comportamento pode estar aliado a dificuldade no monitoramento da LR de pós-consumo devido à sua diversidade e falta de previsibilidade. Os consumidores descartam produtos de maneiras diferentes, alguns reciclam adequadamente, enquanto outros descartam inadequadamente. A conscientização e a educação sobre práticas sustentáveis tem variação ampla, tornando difícil prever como os produtos serão tratados após o consumo. Essa variabilidade no comportamento do consumidor dificulta a criação de sistemas de LR eficazes e a coleta de dados precisos sobre o descarte de resíduos para a produção de pesquisas.

Também houve muitos trabalhos em que não foi possível identificar os *stakeholders* envolvidos, Não Identificado (24,6%), ou situações em que, principalmente em função do método de pesquisa considerado, não foi possível considerar uma resposta para esta QP, casos em que opção “Não se aplica” (8,2%) foi considerada. Em suma, a identificação dos setores produtores de resíduos é fundamental para promover os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11 e 12. Pois, isso permite uma abordagem direcionada à gestão de resíduos em áreas urbanas e na cadeia de produção. Ao conhecer os setores mais impactantes e mais carentes de estruturação, os esforços podem ser direcionados e concentrados, contribuindo para a promoção de cidades mais limpas, comunidades saudáveis e uma produção responsável, alinhada com os princípios da Economia Circular e a minimização do impacto ambiental, dispostas nas metas dos ODS 11 e 12.

5.4 QP 4 - QUAIS OS TIPOS DE RESÍDUOS CONSIDERADOS?

A QP4 teve como objetivo identificar os resíduos mais abordados na literatura atual em contexto associados à LR ou estruturação de CR. Nos artigos selecionados, percebeu-se que existe uma frequência maior de determinados resíduos os que mais se destacaram são: REEE (34,43%), Resíduos de Construção e Demolição (RCD) (8,20%) e Plásticos (8,20%), apresentados na Figura 4. Verificou-se que 29,59% das publicações apresentaram como foco a avaliação dos processos e mecanismos de gestão de LR, assim, esse resultado foi registrado como “Não se aplica”. Resíduos Têxteis, Automotivos e Farmacêuticos foram encontrados em mesma quantidade de publicações, ambos com 6,56%. Evidenciou-se ainda resíduos de Embalagem (4,92%), Óleo lubrificante usado e contaminado (OLUC) (3,38%), Papel (3,38%), Siderurgia (3,38%), Orgânicos (1,64%), Poliestireno Expandido (PEE) (1,64%) e Agrossilvopastoris (RASP) (1,64%) pouco foram notados no conjunto de publicações. Devido à pouca expressão, estes resíduos foram agrupados e registrados como Outros, presentes em 19,67% das publicações.

Figura 4 - Distribuição percentual das publicações selecionadas quanto aos resíduos identificados



Fonte: autores.

A partir da análise da Figura 4 podem ser inferidas algumas razões para a alta recorrência de alguns dos resíduos. Em relação ao REEE, percebeu-se sua frequência superior aos demais, pois, com o crescente e acelerado avanço tecnológico, a obsolescência dos equipamentos induz a depreciação. Em paralelo, a disponibilização de equipamentos e peças para revalorização, seja na mesma cadeia de suprimentos, por reuso direto ou reuso pós-reparo, como reforma ou remanufatura, seja em outras cadeias de suprimentos, por meio da reciclagem, já que estes são ricos em materiais nobres, como alumínio, ouro, cobre, etc. O rápido avanço da tecnologia contribui para o aumento do volume de REEE tornando-o um problema global que exige soluções sustentáveis. Além disso, são amplamente estudados pois contêm materiais tóxicos, como metais pesados, que representam riscos ambientais e de saúde pública quando inadequadamente descartados.

Notou-se a ausência de pesquisas sobre resíduos de componentes de equipamentos de geração de energia renovável. Atualmente, a evolução da mudança de matriz energética para fontes renováveis, tais como solar e eólica, tem avançado notavelmente. No entanto, essa

transição não acompanha a mesma velocidade de estruturação dos CR para equipamentos de geração de energia renovável. À medida que painéis solares e turbinas eólicas chegarem ao fim de sua vida útil, a falta de infraestrutura e regulamentação específicas para a reciclagem e descarte adequado desses equipamentos pode resultar em desperdício de recursos e impactos ambientais negativos. É fundamental implementar estratégias eficazes de LR para tais resíduos, pois contribuiria para a consolidação de cidades sustentáveis, por meio da redução da poluição do ar e do solo, igualmente, o uso eficiente de recursos e melhorando a qualidade de vida urbana (ODS 11).

Outro destaque foi a significativa quantidade de publicações encontradas que abordam RCD. Isso evidencia um crescente interesse e conscientização sobre a importância da gestão sustentável destes resíduos. Muitos países estão implementando regulamentações mais robustas para incentivar a reciclagem e a reutilização de materiais de construção, visando, principalmente, a redução da quantidade de RCD enviados para os aterros sanitários. Diante disso, a produção de pesquisas auxilia o desenvolvimento de instalações e tecnologias de reciclagem de RCD, fomentando a criação de CSR para coletar e processar esses resíduos.

Quanto aos resíduos plásticos, a produção e consumo continuam a aumentar globalmente, criando um problema cada vez mais grave, indo na contramão do ODS 12. Os plásticos são usados em uma ampla variedade de produtos e embalagens, tornando sua cadeia de suprimentos complexa e diversificada. Destaca-se que frequentemente os plásticos coletados estão contaminados com outros materiais, como alimentos, o que dificulta a reciclagem e reduz a qualidade do material reciclado. Em confluência, o gerenciamento de coleta e reciclagem de plásticos com fontes tão diversificadas é um desafio logístico significativo no enfrentamento da poluição ambiental que representa ameaça para a vida marinha, ecossistemas terrestres e a saúde humana. A falta de infraestrutura, principalmente nos países emergentes, sinaliza a necessária construção de instalações de reciclagem e centros de coleta adequados para lidar com a demanda crescente de plásticos recicláveis. Portanto, é imprescindível a elaboração de pesquisas direcionadas a este resíduo, pois, propicia o desenvolvimento de estratégias adaptadas a diferentes contextos regionais e industriais para abordar esse desafio global.

Por último, o percentual de Não se aplica (29,59%) demonstrou que grande parte das publicações estão voltadas para a análise, desenvolvimento e inovação dos modelos de gestão de LR, ao invés de se concentrarem em avaliações de resíduos dentro do contexto de CR. Assim, conclui-se que a transição para uma EC exige uma compreensão aprofundada e robusta dos processos de LR, compreendendo todo o ciclo de vida dos produtos. A partir disso, a elaboração de pesquisas que visam esse aspecto impulsiona o desenvolvimento de tecnologias, como rastreamento de produtos, identificação de materiais, automação e análise de dados, para melhorar a eficácia da LR para os variados tipos de resíduos e entre os diferentes *stakeholders*.

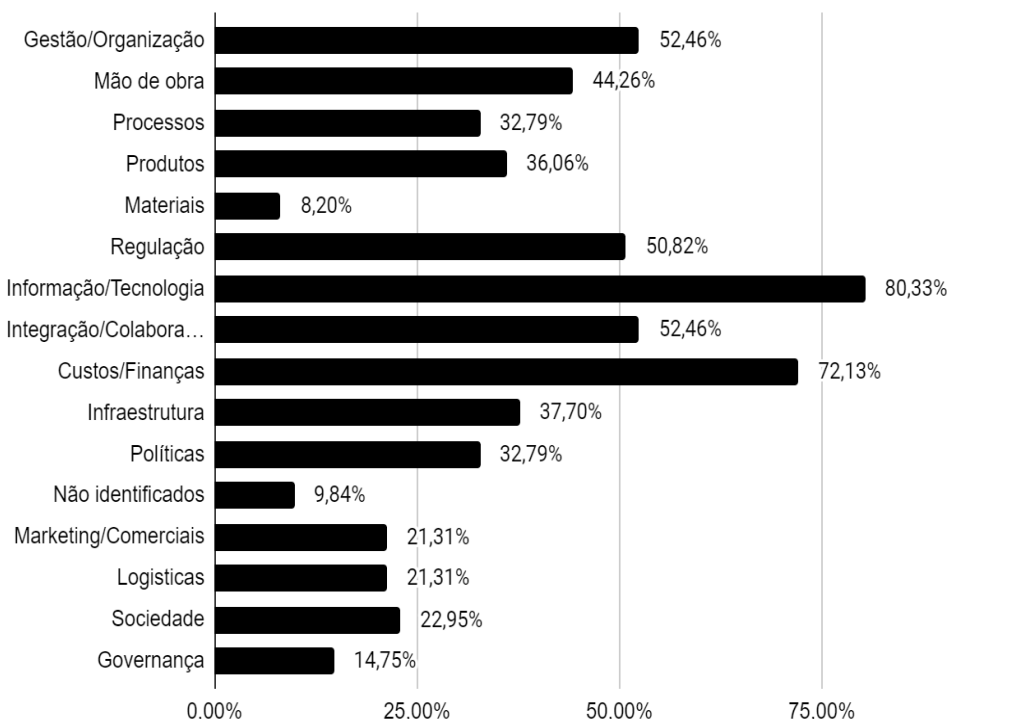
5.5 QP 5 - QUAIS AS BARREIRA(S) IDENTIFICADAS NA LITERATURA?

Quanto às barreiras associadas à LR ou estruturação de CR, foi possível identificar as de maior incidência nos estudos levantados, sendo elas a Informação/Tecnologia, Custos/Finanças, Integração/Colaboração e Gestão/Organização. Na Figura 5, evidenciou-se que a barreira Informação/Tecnologia foi considerada em 80,33%, Custos/Finanças em 72,13% e Integração/Colaboração e Gestão/Organização em 52,46% do conjunto de artigos levantados.

Os elevados obstáculos relacionados à Informação/Tecnologia destacam a falta e a importância das informações sobre LR ou a estruturação de CR, bem como a ausência de incentivos para o desenvolvimento tecnológico. Esses obstáculos têm dificultado a aplicação

de meios para criar alternativas para a recuperação de valor dos resíduos ou o descarte adequado de rejeitos.

Figura 5 - Distribuição percentual das publicações selecionadas quanto aos tipos barreiras para LR ou estruturação de CR



Fonte: autores.

A análise das pesquisas que tratam da Informação como barreira à LR revela que a falta de informações detalhadas sobre a composição de produtos e embalagens prejudica a eficácia dos CR e da LR, devido à necessidade de separação e tratamento adequados dos resíduos. Sem informações claras, torna-se difícil identificar materiais recicláveis, tóxicos ou perigosos, prejudicando o processo de triagem e reciclagem. Além disso, a falta de informações pode comprometer a segurança dos trabalhadores e a qualidade dos materiais reciclados. Portanto, a transparência na composição é essencial para garantir a eficácia da LR, tomada de decisões e promoção de práticas sustentáveis de produção e consumo ao longo da cadeia de suprimentos reversa (CSR), impulsionando assim o ODS 12.

A barreira da Tecnologia, identificada nos estudos, está diretamente relacionada à falta de Informação, já que a ausência de informações detalhadas sobre a composição de produtos e embalagens impede o desenvolvimento de tecnologias eficazes para a recuperação e reciclagem de resíduos. Além disso, a escassez de dados representa um dilema para a inovação de máquinas, ferramentas e métodos de processamento para recuperação e reciclagem de resíduos, dada a crescente complexidade dos componentes usados na fabricação de produtos modernos. Portanto, a Tecnologia ainda não consegue abranger a quantidade e os diversos tipos de resíduos, considerando suas complexidades, para a gestão eficaz de CR e LR. Sendo assim, é urgente trabalhar nas barreiras de Informação/Tecnologia para consolidar a sustentabilidade em áreas urbanas, periurbanas e rurais (ODS 11).

Em sequência, Custos/Finanças também constituem barreiras bastante significativas, pois a LR e a estruturação de CR demandam investimentos que geralmente não estão dentro dos orçamentos das empresas. Dito isto, os custos derivam de vários fatores, como pode ser

inferido através da criação de infraestrutura para coleta, separação e transporte de resíduos, em conformidade com as diretrizes e padrões de segurança. Também, custos relacionados a treinamento e capacitação de funcionários, conformidade regulatória e tecnologias específicas. Somado a isto, o aumento dos gastos é resultado dos desafios logísticos, como roteamento complexo e estoque reverso. A garantia de que os produtos retornados atendam aos padrões de qualidade também aumenta os custos. Quanto à Integração/Colaboração e Gestão/Organização, é necessário que haja integração e colaboração entre os *stakeholders* envolvidos nos CR, para que projetos relacionados sejam desenvolvidos e aplicados aos diversos setores da CSR. Dessa forma, a participação da alta gestão e a reestruturação organizacional destes *stakeholders* são fundamentais, uma vez que a disponibilização dos recursos, ordenamento das responsabilidades e até mesmo os incentivos de práticas de LR, partem também desses aspectos.

Por conseguinte, é imperativo buscar alternativas para suprir as barreiras ligadas à Integração/Colaboração. Logo, a Integração pode se dar a partir do uso de sistemas em nuvem e ferramentas para rastrear os resíduos. Também, é sugerido uma estrutura de banco de dados, no qual, permita a troca e transparência de informações entre os *stakeholders* para efetivar o mecanismo de rastreamento. Dessa forma, é necessário estabelecer padrões comuns e harmonização da legislação nacional e internacional. Pois, marcas e produtos oriundos de países desenvolvidos ultrapassam as fronteiras por meio dos sistemas de distribuição e, também, alcançam o comércio de países emergentes. Embora o contexto de estruturação dos CR estejam melhor implementados nos países desenvolvidos, é necessário que haja a colaboração destes com países emergentes, tendo em vista que a LR e CR ainda são práticas imaturas diante da realidade dos impactos ambientais provocados nesses países vulneráveis ao elevado volume de resíduos descartados de maneira inadequada.

Acrescida a esta abordagem, a Colaboração é fator essencial para a estruturação da LR, também, ao considerar que as iniciativas são melhor construídas e implementadas quando os *stakeholders* direcionam esforços consonantes para tratar das problemáticas acerca do tema. Portanto, ao implementar soluções para os desafios de falta de Integração/Colaboração é possível aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, aliada a formulação de planejamento e gestão dos assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países, conforme estabelece o ODS 11.

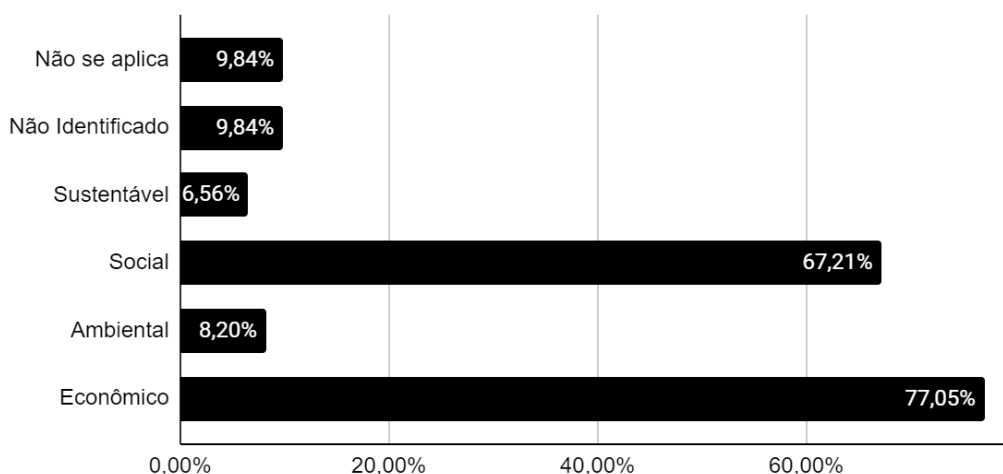
Além das barreiras mencionadas anteriormente, destacam-se as barreiras ligadas aos aspectos de Gestão/Organização, intimamente relacionadas à ineficiente gestão e organização das empresas, somada à falta de capacitação dos funcionários, são obstáculos significativos para a estruturação eficaz da LR. Fundamentado nesse contexto, uma gestão inadequada pode resultar em falta de comprometimento e recursos para implementar os processos necessários. Sem uma gestão sólida e uma estratégia clara, os esforços de LR podem ser desarticulados e desordenados.

A falta de capacitação dos funcionários também é crítica, pois a LR envolve atividades especializadas, como triagem, desmontagem e tratamento de resíduos. Logo, sem o treinamento adequado, os funcionários podem cometer erros, comprometendo a eficiência e a segurança do processo. Além disso, a falta de conscientização dos funcionários sobre a importância da LR pode levar às resistências internas e à falta de cooperação. Dito isto, uma alternativa considerada é que empresas invistam em lideranças competentes, treinamento adequado e conscientização para superar esses obstáculos, possibilitando uma LR eficiente que beneficie tanto o meio ambiente quanto os resultados financeiros da empresa. Os demais aspectos considerados nesta QP também se apresentaram de modo expressivo, demonstrando que as barreiras associadas a LR ou estruturação de CR possuem várias origens.

5.6 QP 6 - SOB QUAIS ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE AS BARREIRAS TÊM SIDO TRATADAS?

Em vista dos aspectos da sustentabilidade, esta QP teve como finalidade apurar quais destes têm sido relacionados às barreiras para LR e estruturação de CR, identificadas na literatura atual. Entre os aspectos identificados nas publicações, destacaram-se: Econômico (77,05%), Social (67,21%), Ambiental (8,20%) e Sustentável (6,56%). Também, considerou-se nesta QP, a opção “Não se Aplica” identificada em 9,84% dos artigos analisados, na qual, para as barreiras a LR e CR identificadas, não foram constatados quaisquer aspectos da sustentabilidade. Por fim, nas publicações analisadas a alternativa “Não Identificado” apresentou-se em 9,84% do total das pesquisas analisadas. De acordo com os resultados apresentados na Figura 6, é possível emoldurar como os aspectos da sustentabilidade têm sido associados à barreiras para LR e estruturação de CR.

Figura 6 - Distribuição percentual das publicações selecionadas quanto aos aspectos da sustentabilidade



Fonte: autores.

A partir dos resultados apresentados percebe-se que os aspectos “Econômico” e “Social” da sustentabilidade foram predominantes entre o conjunto de artigos revisados. Tratado como obstáculo à LR ou estruturação de CR nos variados setores produtivos, o aspecto “Econômico” foi, sistematicamente reiterado nas publicações, a discussão sobre os altos investimentos na implementação da LR ou estruturação de CR. Destacaram-se, ainda, o baixo retorno sobre o investimento, incertezas de mercado, previsões limitadas e falta de incentivos políticos. Sobre os aspectos sociais, destacaram-se as dificuldades relacionadas à resistência da sociedade quanto a mudança de hábito, falta de sensibilidade, consciência e responsabilidade ambiental diante a crise relacionada à geração e descarte inadequado de resíduos, preconceito quanto à aquisição de produtos remanufaturados, somados à falta de profissionais qualificados no mercado.

As alternativas “Não se Aplica”, referente às publicações que não seria possível listar aspectos da sustentabilidade, e “Não Identificado”, alusivo às barreiras em que não foram categorizados aspectos da sustentabilidade, apresentaram o mesmo resultado, ambas com 9,84%. O aspecto ambiental das barreiras não se mostrou expressivo no contexto dos artigos selecionados. Contudo, nos cenários das únicas 5 publicações em que tal aspecto foi associado a alguma barreira, suas razões estavam assentadas em duas problemáticas, a primeira relacionada à tecnologia atual, utilizada na LR e estruturação de CR ser considerada poluidora, pois no reprocessamento dos resíduos perdura a emissão de gases de efeito estufa.

Acrescido a isto, a segunda problemática versa sobre o tratamento de recuperação de resíduos, como os eletrônicos, apontados como inadequados diante da concepção de sustentabilidade, posto que seus resíduos persistem como poluentes e, por conseguinte, degradam o meio ambiente. Finalmente, o aspecto “Sustentável” em barreiras foi identificado em apenas 6,56% das publicações, totalizando somente 4 pesquisas. Neste sentido, constatou-se a oportunidade de desenvolver mais pesquisas, considerando-se, simultaneamente, os aspectos ambiental, econômico e social de barreiras à LR ou estruturação de CR, possibilitando uma investigação acerca do tema sob uma perspectiva mais sustentável.

5.7 ANÁLISES FINAIS E OPORTUNIDADES DE PESQUISAS FUTURAS

No Quadro 1 apresenta-se um resumo com as análises finais e oportunidades de novas pesquisas, alcançadas a partir das respostas das QP consideradas, com vistas a estimular estudos e pesquisas acerca de questões ambientais, regulatórias, econômicas e tecnológicas no enfrentamento de barreiras à gestão da LR e estruturação de CR, em busca da promoção da sustentabilidade nas cidades (ODS 11) ao trabalhar práticas de produção e consumo mais sustentáveis (ODS 12).

Quadro 1 - Análises finais e oportunidades de novas pesquisas

Questões de Pesquisa	Análises finais e Oportunidades de Novas Pesquisas
QP 1	Países mais populosos e emergentes têm publicado mais sobre o tema. Ainda há muito a ser desenvolvido, sobretudo para tais países. Sugere-se o direcionamento de pesquisas à exploração das divergências e convergências de mecanismos de LR entre países desenvolvidos e países emergentes. Também, avaliar o nível de eficácia da implementação de modelos de CR já elaborados em países desenvolvidos para o contexto de países emergentes.
QP 2	Apesar de variações, claramente as pesquisas vêm crescendo nos últimos anos, o que indica que as discussões sobre o tema podem ainda estar evoluindo. O aumento significativo, em 2020, pode ter sido provocado pela COVID-19, o que ratifica a hipótese de relação entre acelerada degradação ambiental e surgimento de novas pandemias.
QP 3	A indústria foi o <i>stakeholder</i> mais considerado como gerador. Alguns estudos já consideram análises <i>multi-stakeholders</i> . No entanto, muitas pesquisas não identificaram geradores. Pesquisas sobre barreiras para LR ou estruturação de CR de resíduos envolvendo <i>stakeholders</i> governamentais e agrícolas foram pouco frequentes, tornando-se oportunidades para novas pesquisas.
QP 4	Identificar e avaliar a intensidade de barreiras para LR ou estruturação de CR em diversificados resíduos, como têxteis, automotivos, medicamentos, siderúrgicos e agrosilvopastoris constituem oportunidades para novas pesquisas. Bem como, analisar alternativas de estruturação de CR para equipamentos de geração de energia renovável.
QP 5	Os resultados exaltaram a ausência e a importância de informações para LR ou estruturação de CR, e também a falta de incentivos e desenvolvimento tecnológicos, evidenciando a urgência na produção de pesquisas nesse sentido. Indica-se a produção de trabalhos que busquem investigar como fundos de financiamento sustentáveis podem ajudar a superar os desafios de custos financeiros para a implementação da LR nas empresas.
QP 6	Faz-se necessário evoluir as pesquisas sobre o tema, considerando-se a investigação estratégias eficazes para superar as barreiras econômicas e sociais na implementação da LR.

Fonte: autores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, os preocupantes índices de geração crescente de resíduos e rejeitos, associados à clara incapacidade de destinação ou disposição final adequados, têm sido agravados pela gestão ineficiente destes materiais, por parte do Estado, frente à urgente busca por soluções sustentáveis, ou seja, nos âmbitos ambiental, social e econômico, com o propósito de mitigar os efeitos nocivos gerados por tal ineficiência. Neste sentido, a imperativa necessidade de se propor medidas de caráter sustentável. Ressalta ainda mais a urgência em desenvolver e estimular a consolidação dos canais reversos (CR), possibilitando o reaproveitamento de resíduos, o direcionamento ambientalmente adequado de rejeitos e, por conseguinte, diminuindo o impacto ambiental e social causados pelo seus descartes inadequados.

O principal objetivo desta pesquisa foi identificar na literatura as mais recentes pesquisas, envolvendo barreiras à LR ou estruturação de CR. Diante disso, foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura, considerando as publicações dos últimos 10 anos. Seleccionadas as publicações, foi realizada a aplicação de questões de pesquisa (QP) com objetivos específicos. Apresentadas as QP e suas respectivas conclusões, foi possível constatar que as pesquisas integrantes aos temas LR e CR estão progressivamente sendo elaboradas em escala global, ao passo que, em especial o grupo de países emergentes são apontados como os líderes na publicação de pesquisas científicas sobre o tema. Finalmente, aspectos relacionados à sustentabilidade (econômicos, ambientais e sociais) já vêm sendo considerados em pesquisas sobre barreiras para LR ou estruturação de CR. No entanto, ainda há muitas oportunidades para desenvolvimento de novas pesquisas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. <https://abrelpe.org.br/panorama/> . Acesso em: 01 Fev. 2022.
- AGENDA 30. Objetivo de desenvolvimento sustentável 11 – cidades e comunidades sustentáveis. 2015. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/ods/11/>> . Acesso em: 08 de ago. 2023.
- AGENDA 30. Objetivo de desenvolvimento sustentável 12 – consumo e produção responsáveis. 2015. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/ods/12/>> . Acesso em: 08 de ago. 2023.
- ÁLVAREZ-GIL, M. J., BERRONE, P., HUSILLOS, F. J., LADO, N. *Reverse logistics, stakeholders' influence, organisational slack, and manager's posture. Journal of Business Research*, 60, pp. 463 – 473, 2007.
- BALLOU, R. H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. – 3. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016. – (Série legislação ; n. 230)
- BRITO, M. P.; DEKKER, R. *A Framework for Reverse Logistics. ERIM report series research in management*. 29p. abril, 2003. www.erim.eur.nl Acesso: em 10/10/2021.

- BRITO, M. P.; FLAPPER, S. D. P.; DEKKER, R. *Reverse Logistics: a review of case studies. Econometric Institute Report.* v. 21, p. 1-32, 2002.
- FLEISCHMANN, M.; BLOEMHOF-RUWAARD, J. M.; DEKKER, R.; VAN DER LAAN, E.; VAN NUNEN, J. A. E. E.; VAN WASSENHOVE, L. E. *Quantitative models for reverse logistics: A review. European Journal of Operational Research.* v. 103, p.1-17, 1997.
- FLEISCHMANN, M.; KRIKKE, H. R.; DEKKER, R.; FLAPPER, S. D. P. *A characterization of logistics networks for product recovery. Omega,* v. 28, p. 653-666, 2000.
- FULLER, D. A.; ALLEN, J. *Reverse Channel Systems. In Polonsky, Michael J., Mintu-Wimsatt, Alma T. (ed) Environmental marketing: strategies, practice, theory and research. London: The Haworth Press, 1995. Acesso em: 22 Fev. 2022.*
- GODINHO FILHO, M.; SAES, E. V. *From time-based competition (TBC) to quick response manufacturing (QRM): The evolution of research aimed at lead time reduction. International Journal of Advanced Manufacturing Technology,* v. 64, n. 5-8, p. 1177–1191, 2013.
- HERNÁNDEZ, C. T.; MARINS, F. A. S.; CASTRO, R. C. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. *Revista Gestão & Produção, São Carlos,* v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.
- JAHRE, M. *Household waste collection as a reverse channel: A theoretical perspective. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,* Vol. 25 No. 2, pp. 39-55, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1108/09600039510757666>
- LEITE, P. R. Canais de Distribuição Reversos: Fatores de influência sobre as quantidades recicladas de materiais. In: *Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2000.*
- LEITE, P. R. *Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson-Prentice Hall. 2003.*
- LEITE, P. R. *Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.*
- OLIVEIRA, C. T. *Avaliação dos Facilitadores e Barreiras da Economia Circular na Cadeia Reversa do Poliestireno Expandido no Brasil. Florianópolis: UFSC, 2018.*
- ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL – ONU BR. *A Agenda 2030. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 20 de ago. 2023.*
- POKHAREL, S.; MUTHA, A. *Perspectives in reverse logistics: A review. Resources, Conservation and Recycling.* v. 53, p.175-182. 2009.
- TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Reverse Logistics Executive Council. 253p., 1998.*
- TIRADO-SOTO, M. M.; ZAMBERLAN, F. L. *Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. Waste Management & Research,* v. 33, n. 4, p. 1004-1012, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.025>