



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LAYZA SAYARA SOBRAL MELO

**MODELO CONCEITUAL PARA AVALIAÇÃO DE PROCESSOS DA LOGÍSTICA
REVERSA BASEADO NA IDENTIFICAÇÃO DOS MOTIVADORES,
FACILITADORES E BARREIRAS**

Caruaru

2022

LAYZA SAYARA SOBRAL MELO

**MODELO CONCEITUAL PARA AVALIAÇÃO DE PROCESSOS DA LOGÍSTICA
REVERSA BASEADO NA IDENTIFICAÇÃO DOS MOTIVADORES,
FACILITADORES E BARREIRAS**

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Otimização e Gestão da Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Marcele Elisa Fontana

Caruaru

2022

LAYZA SAYARA SOBRAL MELO

**MODELO CONCEITUAL PARA AVALIAÇÃO DE PROCESSOS DA LOGÍSTICA
REVERSA BASEADO NA IDENTIFICAÇÃO DOS MOTIVADORES,
FACILITADORES E BARREIRAS**

Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Otimização e Gestão da Produção.

Aprovada em: 25 / 02 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marcele Elisa Fontana (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Rodrigo Sampaio Lopes (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Leão e Silva (Examinador Externo)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela saúde e força para continuar conquistando meus sonhos e pela oportunidade de mais uma conquista acadêmica.

À minha orientadora, Marcele Elisa Fontana, pela paciência, por todo o aprendizado e suporte, para a conclusão desse estudo, serei eternamente grata por tudo.

Ao professor José Leão pela disponibilidade e pelas contribuições para esse estudo.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram a continuar seguindo meus sonhos e que em meio às dificuldades, me forneceram apoio e subsistência para que pudesse concluir esta etapa;

As minhas irmãs, pelo apoio e por me incentivarem em todos os meus objetivos.

Ao meu namorado, que me apoiou em todos os momentos durante a execução do mestrado, sendo um ombro amigo quando mais precisei, muito obrigada por tudo.

As minhas amigas do mestrado, Jane Kelly e Bianca Sabrina pela parceria desde o início e Ane Izabelle pelo apoio e incentivo durante o desenvolvimento dessa dissertação.

Aos meus colegas do PPGEP por compartilhar as alegrias e angústias dos últimos anos.

RESUMO

A Logística Reversa (LR) se tornou um campo de relevante importância para todas as organizações devido às crescentes preocupações ambientais, legislativas, responsabilidade social corporativa e competitividade sustentável. O macroprocesso da LR é definido pelos planos de: preparação e acondicionamento, coleta e transporte, beneficiamento e destinação final. Por sua vez, estes são formados por um conjunto de processos. A definição de quais processos devem ser realizados por uma empresa depende do tipo de mercadoria e serviço oferecido por ela. Além disso, estes processos podem ser executados internamente (pela própria empresa) ou externamente (terceirizado). Contudo, a melhor tomada de decisão carece de amplo entendimento dos fatores envolvidos. Desse modo, este trabalho objetivou desenvolver um modelo conceitual que relacione os fatores motivadores, facilitadores e barreiras, auxiliando os gestores na avaliação dos processos de LR na empresa. Para isso, o modelo conceitual composto por quatro etapas principais: (1) Levantamento dos fatores motivadores, facilitadores e barreiras, por meio de uma revisão sistemática da literatura (RSL); (2) análise dos fatores motivadores específicos da empresa como recomendação do estudo da LR na fase atual da empresa; (3) análise dos fatores facilitadores e barreiras incorporando o Fuzzy Picture Set Fuzzy (PSF) para avaliar a influência desses fatores nos processos de LR, e o método MABAC para agregar as avaliações obtidas no PFS, ou seja, considerando a imprecisão e incerteza que está presente no processo de tomada de decisão; por fim, (4) avaliação da influência destes fatores sobre os () processos da empresa. Adotou-se um estudo de caso como estratégia de pesquisa para aplicar o modelo conceitual desenvolvido. Contrariando a RSL, os resultados mostram que os aspectos ambientais não influenciam (motivadores, facilitadores e barreiras) a empresa na definição das operações de LR. Por meio do PSF foi possível identificar que as barreiras consideradas pelo gestor impactam mais fortemente na implementação dos processos de coleta e os fatores facilitadores contribuem mais na implementação dos processos de beneficiamento. Conclui-se que o modelo conceitual é eficiente na sua abordagem em direcionar a análise da implementação da LR no âmbito dos processos, evidenciando suas particularizadas. Por meio disso, a empresa pode adotar políticas de gestão por processo que tenham maior respaldo ao direcionar os recursos na mitigação das barreiras.

Palavras-chaves: logística reversa; processos; motivadores; facilitadores; fuzzy picture set; multicritério.

ABSTRACT

Reverse Logistics (LR) has become a field of relevant importance for all organizations due to growing environmental, legislative, corporate social responsibility and sustainable competitiveness concerns. The LR macro process is defined by the: preparation and packaging, collection and transport, processing and final disposal. In turn, these can be subdivided into processes. The definition of which processes must be carried out by a company depends on the type of goods and services offered by it. Furthermore, these processes can be performed internally (by the company itself) or externally (outsourced). However, the best decision-making lacks a broad understanding of the factors involved. Thus, this work aimed to develop a conceptual model that relates the motivating factors, facilitators and barriers, helping managers in the evaluation of LR processes in the company. For this, the conceptual model consists of four main steps: (1) Survey of motivating factors, facilitators and barriers, through a systematic literature review (RSL); (2) analysis of the specific motivating factors of the company as a recommendation of the LR study in the current phase of the company; (3) analysis of facilitating factors and barriers incorporating the Fuzzy Picture Set Fuzzy (PSF) to evaluate the influence of these factors on the LR processes, and the MABAC method to aggregate the evaluations obtained in the PFS, that is, considering the imprecision and uncertainty that is present in the decision-making process; finally, (4) evaluation of the influence of these factors on the () processes of the company. A case study was adopted as a research strategy to apply the conceptual model developed. Contrary to RSL, the results show that environmental aspects do not influence (motivators, facilitators and barriers) the company in the definition of LR operations. Through the PSF, it was possible to identify that the barriers considered by the manager have a stronger impact on the implementation of the collection processes and the facilitating factors contribute more to the implementation of the beneficiation processes. It is concluded that the conceptual model is efficient in its approach in directing the analysis of the implementation of RL in the scope of () processes, evidencing its particularities. Through this, the company can adopt process management policies that have greater support when directing resources towards mitigating barriers.

Keywords: reverse logistic; Law Suit; motivators; facilitators; fuzzy picture set; multicriteria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Macroprocessos da Logística Reversa	23
Figura 2 - Etapas do Plano de preparação e acondicionamento	23
Figura 3 - Etapas do Plano de coleta e transporte.....	24
Figura 4 - Etapas do Plano de Beneficiamento	25
Figura 5 - Etapas do Plano de Destinação final.....	26
Figura 6 - Processo MABAC.	28
Figura 7 - Passos da RSL.....	29
Figura 8 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos.	31
Figura 9 - Nuvem de palavras com as palavras-chaves utilizadas nos estudos.....	32
Figura 10 - Fluxograma do modelo proposto.	40
Figura 11 - Definição do conjunto de Motivadores, facilitadores e barreiras.	41
Figura 12 - Levantamento de processos da LR.	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de artigos por ano	33
Gráfico 2 - Setores dos artigos	33
Gráfico 3 - Tipos de pesquisa dos artigos.....	34
Gráfico 4 - Economia do país/artigo.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais métodos utilizados nos artigos	35
Quadro 2 - Barreiras à Logística Reversa.....	36
Quadro 3 - Motivadores à Logística Reversa	38
Quadro 4 - Facilitadores à Logística Reversa.....	39
Quadro 5 - Modelo de formulário para delimitação dos motivadores na empresa.....	41
Quadro 6 - Modelo de formulário para identificação das barreiras na empresa.....	42
Quadro 7 - Modelo de Formulário para identificação dos Facilitadores na empresa.....	42
Quadro 8 - Lista de Processos da LR.	44
Quadro 9 - O fator F_j facilita a execução do processo P_i ?	45
Quadro 10 - O fator B_{i} atrapalha a execução do processo P_j ?	46
Quadro 11 - Identificação dos motivadores na empresa.....	48
Quadro 12 - Identificação das barreiras na empresa.....	49
Quadro 13 - Identificação dos Facilitadores na empresa.....	50
Quadro 14 - Análise dos processos do Plano de preparação e acondicionamento.	51
Quadro 15 - Análise dos processos do Plano de coleta e transporte.	51
Quadro 16 - Análise dos processos do Plano de beneficiamento.	52
Quadro 17 - Análise dos processos do Plano de Destinação final.....	52
Quadro 18 - Matriz de decisão dos Facilitadores.	52
Quadro 19 - Matriz de decisão das Barreiras.	52
Quadro 20 - Resultado final.....	53

LISTA DE SIGLAS

CLSC	Closed-loop Supply Chain
DMs	Tomadores de Decisão
LR	Logística Reversa
MABAC	Método Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison
PMEs	Pequenas e Médias empresas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PSF	Picture Set Fuzzy
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
3PRLPs	Third Party Reverse Logistics Providers

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO GERAL	15
1.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	15
1.3	JUSTIFICATIVA.....	16
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1.1	Motivadores, Facilitadores e Barreiras	20
2.1.2	Processos da LR	21
2.1.3	Macroprocessos da Cadeia de Valor da Logística Reversa	22
2.2	PROVEDORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS.....	26
2.3	<i>PICTURE SET FUZZY</i> (PSF)	27
2.4	MÉTODO MULTI-ATTRIBUTIVE BORDER APPROXIMATION AREA COMPARISON (MABAC)	28
2.5	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (RSL).....	29
2.5.1	Definição dos parâmetros	30
2.5.2	Resultados e discussões	31
2.6	DISCUSSÃO DO CAPÍTULO	39
3	MODELO CONCEITUAL DESENVOLVIDO	40
3.1	ETAPAS DO MODELO	40
3.1.1	Etapa 1 – Levantamento dos Motivadores, Facilitadores e Barreiras	40
3.1.2	Etapa 2 – Definição do Conjunto de Motivadores, Facilitadores e Barreiras	40
3.1.3	Etapa 3 – Levantamento dos processos da LR	43
3.1.4	Etapa 4 - Matriz de Avaliação	44
3.1.5	Etapa 5 – Decisão Final	46
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47
4.1	LEVANTAMENTO DOS MOTIVADORES, FACILITADORES E BARREIRAS	48
4.2	LISTAR OS PROCESSOS DA LR	50
4.3	MATRIZ DE AVALIAÇÃO	52
4.4	DECISÃO FINAL.....	53
4.4.1	Análise de sensibilidade	53
4.5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
5.1	CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO	55
5.2	LIMITAÇÕES E FUTUROS TRABALHOS	56
	REFERÊNCIAS	57

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	62
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a logística reversa (LR) se tornou um campo de importância para todas as organizações devido às crescentes preocupações ambientais, legislativas, responsabilidade social corporativa e competitividade sustentável (AGRAWAL; SINGH; MURTAZA, 2015). Para Rogers e Tibben-Lembke (1999), Logística Reversa é o processo em que se recaptura o valor ou se realiza a destinação adequada de produtos, usados ou não, sendo essa a sua principal operação.

O uso da LR começou a ganhar espaço no meio empresarial e acadêmico brasileiro com a Resolução 307 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2002) e a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) promulgada por Lei Federal 12.305/2010, que é considerada um marco para a gestão de resíduos (ALFAIA, et al., 2017). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define a LR como o instrumento de desenvolvimento econômico e social que visa à restituição dos resíduos sólidos para o seu reaproveitamento ou para a sua destinação final adequada (Brasil, 2010).

Com o crescimento da população e o esgotamento dos recursos naturais, adoção de atividades de logística reversa logo se tornará necessidade para cada organização. A logística reversa está ganhando atenção nestes dias pelos pesquisadores e industrial que é visível na quantidade de pesquisas publicadas sobre logística reversa nos últimos anos. Isso pode ser devido ao aumento do desmatamento ambiental, regras e regulamentos governamentais, competitividade sustentável e responsabilidade social corporativa (AGRAWAL, et al., 2015).

Nas últimas décadas, a logística reversa tem ganhado muita atenção, pois recupera o valor da devolução de produtos, atende aos requisitos ambientais e atenta aos direitos do cliente (Bouzon et al., 2018, Govindan e Bouzon, 2018), além de ser uma vantagem competitiva para muitas empresas (RAJAGOPAL, SUNDRAM e NAIDU, 2013). Além desses fatores, a logística reversa é uma estratégia-chave de uma organização que deseja reduzir custos e criar valor a partir de produtos usados por meio do processo de planejamento, implementação, e controle eficiente, o custo eficaz do fluxo de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo até o ponto de origem com a finalidade de recapturar valor ou próprio disposição (SIRISAWAT; KIATCHAROENPOL, 2019).

As indústrias enfrentam pressões significativas para implementar práticas ecologicamente corretas em sua cadeia de suprimentos devido às restrições de recursos naturais e à crescente consciência ecológica entre os clientes. A logística reversa tem sido considerada

uma abordagem sistemática para as indústrias melhorarem seus impactos ambientais e garantir a sustentabilidade dos negócios. As indústrias estão motivadas em adotar atividades de LR em seus negócios, mas também enfrentam barreiras como conhecimento e recursos insuficientes para a implementação de LR(MANGLA; GOVINDAN; LUTHRA, 2016).

A implementação da logística reversa ajuda a alcançar a sustentabilidade organizacional. Ele fornece benefícios econômicos e ambientais com redução de resíduos, o que proporciona a representação real da sustentabilidade da cadeia de suprimentos (BAPPY et al., 2019).Vários obstáculos surgem durante a implementação da logística reversa em uma indústria, dependendo do tipo de indústria, sua geografia, condição econômica, política governamental, atitude do cliente e vários outros fatores. As indústrias terão que buscar uma série de soluções possíveis para mitigar com sucesso os obstáculos para implementar a logística reversa em sua cadeia de suprimentos. Isso pode ajudar a evitar ações legais e contribuir com algo de bom para o meio ambiente e a sociedade(PRAJAPATI et al., 2018).

O exercício das práticas de logística reversa é um teste incomum para a gestão e a alta administração. Isso se deve à extraordinária medida de vulnerabilidade que existe para qualidade, quantidade e tempo de devolução (RAVI; SHANKAR, 2017) . A maioria das empresas não possui um plano de ação bem documentado para proceder à implementação da logística reversa. Eles também não estão cientes do benefício potencial de sua implementação (MANGLA et al., 2016). Com a legislação cuidando e a sustentabilidade se tornando um grande problema entre as empresas, restam poucas opções para as organizações, a não ser adotar práticas de logística reversa. No entanto, as associações empresariais enfrentam inúmeras complexidades e dificuldades na execução das atividades de logística reversa devido à presença de barreiras.A implementação pode ser uma etapa precária para a administração, pois inclui ângulos orçamentários e operacionais, que decidem a execução da organização no longo prazo (RAVI; SHANKAR, 2005).

De acordo com Li et al. (2018), empresas em todo o mundo estão empregando práticas reversas em suas cadeias de suprimentos (CS) para a geração de oportunidades de lucro. Além dos vários benefícios econômicos, a LR parece ser uma necessidade para as organizações permanecerem competitivas em um mundo em que os aspectos ambientais e sociais das atividades empresariais são fundamentais para seu desenvolvimento sustentável (ZARBAKSHNIA et al., 2018). Diante desse ambiente de concorrência, uma estratégia a ser considerada pelas empresas que desejam obter uma vantagem competitiva é a terceirização de suas atividades logísticas (FONTANA; DE VASCONCELO, 2021). Por meio da logística de terceiros, as empresas não apenas melhoram a qualidade do serviço e aumentam sua eficiência,

elas também diminuem seus custos (ECER, 2018). Para as empresas que buscam se posicionar melhor no mercado, reduzir seus custos operacionais e melhorar sua competitividade, a terceirização é uma alternativa para esse modelo de gestão. Além da análise de custos, o valor logístico passou a ser considerado para englobar os aspectos socioculturais do serviço, ou seja, inúmeras atividades logísticas podem criar valor na cadeia de suprimentos, afastando-se da consideração logística baseada apenas em custos (LEAO; FONTANA, 2020).

Este trabalho desenvolve um modelo conceitual para auxiliar os tomadores de decisão na avaliação dos processos de LR, com base na identificação dos motivadores, facilitadores e barreiras na implementação da LR, baseado em Picture Fuzzy Sets (PFS) e no método Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC). Quanto aos objetivos, de acordo com Gil (2002), esta pesquisa se classifica como exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória objetiva elucidar fenômenos e oferecer informações sobre o objeto em estudo, e envolve, em geral, pesquisa bibliográfica, entrevistas com pessoas que possuem experiência prática sobre o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (PRODANOV & DE FREITAS, 2013). Por sua vez, na descritiva é realizado o estudo, análise e registro dos fatos, sem a interferência do pesquisador. Foi realizado um estudo de caso em uma empresa de distribuição para validar o modelo desenvolvido.

Desta forma, o presente estudo buscou reunir o conhecimento necessário para responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais os motivadores, facilitadores e barreiras encontradas no processo de implementação da logística reversa e quais processos da Logística Reversa são mais impactados?

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste estudo foi desenvolver um modelo conceitual para avaliar os processos da Logística Reversa, baseando-se na identificação dos motivadores, facilitadores e barreiras.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Para atender ao objetivo geral, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os motivadores, facilitadores e barreiras relatados na literatura;
- Construir um modelo conceitual sobre a avaliação dos processos da logística reversa baseado na identificação dos motivadores, facilitadores e barreiras;
- Delimitar uma empresa do agreste pernambucano para aplicar o modelo desenvolvido;

- Coletar e analisar os resultados.

1.3 JUSTIFICATIVA

A logística reversa ganhou atenção entre as organizações empresariais como uma abordagem estratégica eficaz para melhorar a lucratividade, os ciclos de vida do produto, a complexidade da cadeia de suprimentos, as preferências do consumidor e reduzir o impacto ambiental (THIERRY et al., 1995, FLEISCHMANN et al., 1997, CARTER; ELLRAM, 1998, VAN HOEK, 1999, STOCK, 1998, STOCK, 2001, TOFFEL, 2003, NETO et al., 2008, TSAI et al., 2009, HU; BIDANDA, 2009, GUNASEKARAN; SPALANZANI, 2012, GOVINDAN et al., 2015). Apesar desta relevante contribuição para o meio ambiente, a LR pode ser considerada uma das iniciativas mais difíceis de implementar (HSU et al., 2013).

De acordo com Govindan et al. (2016) a adoção e implementação de práticas de RL é relativamente difícil do ponto de vista industrial. Muitas indústrias estão comparativamente menos familiarizadas com como iniciar a LR e quais benefícios podem ser obtidos com a implementação de práticas de LR (MANGLA; GOVINDAN; LUTHRA, 2016). Além disso, poucos estudos consideraram o seguinte: as barreiras para a implementação de LR (Chileshe et al., 2015), a adoção de LR para reforçar um perfil ambiental responsável (Chileshe et al., 2016, 2016) a promoção da ecoeficiência (AIDONIS et al., 2008, KAYNAK et al., 2014, SCHAMNE; NAGALLI, 2016).

Vários fatores são vitais para o sucesso da implementação da LR nos negócios, como comprometimento da gestão, globalização, regulamentações, requisitos do consumidor, recursos financeiros, competitividade e benchmarking (JINDAL E SANGWAN, 2011, CHIO et al., 2012, MANGLA et al., 2013). Tendo em vista que esses fatores são fundamentais para que as indústrias adotem a LR de maneira eficiente (Chio et al., 2012), é necessário identificar e avaliar os diversos fatores motivadores e barreiras para a implementação de práticas de LR na cadeia de abastecimento industrial.

Com foco no contexto brasileiro, a maior parte das pesquisas anteriores sobre LR concentra-se em países desenvolvidos, com pouca atenção sendo dada às economias emergentes (ABDULRAHMAN et al., 2014). Ao considerar as economias emergentes, os riscos e desafios são ainda maiores do que nos países desenvolvidos por considerar que a LR ainda é embrionária na maioria dos setores da indústria (ABDULRAHMAN et al., 2014; BOUZON et al., 2015). Nos países desenvolvidos, os produtos são gradualmente reciclados e reutilizados, nas economias emergentes, as práticas mais comuns continuam sendo o envio de produtos usados para aterros, causando custos consideráveis e danos ao meio

ambiente (HSU et al., 2013). Geralmente, “nos países economicamente mais desenvolvidos, existe uma percepção mais madura e disseminada dos problemas ambientais” (NUNES et al., 2009). Por outro lado, em países em desenvolvimento, LR parece ser uma prática imatura (LAU; WANG, 2009)

No Brasil, vários fatores estão relacionados à atual relevância da LR: a implantação em 2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos; o reconhecimento de que a recuperação de produtos usados cria valor e dá sentido econômico; o desenvolvimento do marketing verde; e uma melhoria nas condições sociais (BOUZON; GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2018). Desse modo, é necessário mais esforço da indústria e da academia para analisar os fatores que influenciam a adoção de LR no Brasil.

Avaliar esses fatores pode ser uma etapa complexa, e erros na sua identificação podem levar a equívocos no processo de tomada de decisão. Modelos de decisão que podem auxiliar os gestores neste procedimento de avaliação, reduzindo o esforço cognitivo, são relevantes (SILVA & FONTANA, 2014). A PFS permite que o decisor assuma que não conhece ou não vê nenhuma relação em algum momento, ou seja, abstenção. A abordagem PFS pode fornecer uma avaliação consistente baseada em uma avaliação simples para o tomador de decisão (FONTANA & LEÃO, 2021). Por meio do modelo, uma empresa pode adotar políticas de gestão de processos, e os gestores terão maior suporte para suas decisões ao direcionar recursos para a mitigação de barreiras.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Além desse capítulo introdutório, a dissertação apresenta os seguintes capítulos:

Capítulo 2 – Fundamentação teórica e Revisão da literatura: uma revisão sistemática da literatura sobre os Motivadores e barreiras para implementar a Logística Reversa é apresentada e seus resultados são discutidos, como também uma revisão da Literatura sobre LR, Processos da LR, Provedores de serviços logísticos e Linguagem Fuzzy e *Picture Set Fuzzy* (PSF) e MABAC (Método Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison).

Capítulo 3 – Procedimentos metodológicos: são apresentadas as etapas realizadas para se conseguir o objetivo geral desse estudo.

Capítulo 4 – Modelo Conceitual proposto

Capítulo 5 – Resultados e discussões

Capítulo 6 - Considerações finais: compreende a finalização desse estudo. As principais conclusões, contribuições, limitações e sugestões para pesquisas futuras são apresentadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

Neste Capítulo será apresentado a fundamentação teórica com os principais conceitos relacionados a Logística Reversa (LR) e os modelos de apoio de decisão. Além disso, também é apresentada a revisão sistemática da Literatura (RSL) que foi desenvolvida com o objetivo de reunir os principais trabalhos recentes relacionados com o tema da pesquisa desenvolvida.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A LR pode ser compreendida como a gestão de produtos, componentes e materiais que busca alcançar a máxima valorização econômica e ambiental, principalmente desenvolvendo ações para reduzir ao máximo o desperdício (PRAJAPATI; KANT; SHANKAR, 2019). Segundo Abbas & Farooque (2020), a LR pode ser considerada uma parte integrante da cadeia de suprimentos de circuito fechado (CLSC), sendo, portanto, subdividida em cinco principais componentes: fornecedor, planta de manufatura, centro de distribuição/armazém, varejistas/clientes e instalação de recuperação. Além disso, a LR é considerada uma estratégia para agregar valor ao produto por meio da redução de custos e desperdícios, utilizando ações que envolvem tanto processo de planejamento, implementação e controle eficiente, custo eficaz de matérias-primas, quanto estoque em processo, bens acabados e informações relacionadas ao ponto de origem e consumo (SIRISAWAT; KIATCHAROENPOL, 2019).

A LR envolve todas as atividades associadas à coleta, recuperação ou descarte de produtos usados (BOUZON, et al., 2016). Preocupa-se com questões como recuperação, reciclagem, remanufatura, reuso, retomada e descarte, que precisa estar disponível para os requisitos de serviço adequado (GOVINDAN et al., 2012). Além disso, a LR é de responsabilidade conjunta de produtores e consumidores de minimizar a geração de resíduos por meio do reaproveitamento, remanufatura, reciclagem e destinação segura de resíduos indesejáveis de forma a potencializar a capacidade de absorção e recuperação do planeta, contribuindo para questões de sustentabilidade e economia circular (BOUZON, et al., 2016). Brito & Dekker (2002) abordam que a LR pode ser vista como parte do desenvolvimento sustentável, Guarnieri (2011) enfatiza que no cenário atual dos negócios é impossível buscar desenvolvimento econômico sem pensar sobre as dimensões de sustentabilidade; as quais seriam a dimensão social, embasada na ideia de igualdade de direitos a dignidade humana; a econômica, fundamentada no objetivo de garantir o lucro de uma forma sustentável; e ambiental, voltada a preservação dos recursos. Assim, nesta visão, o conceito de LR ampara-se

exatamente na sustentabilidade, comprovando que é possível a consecução do desempenho econômico alinhado ao desempenho ambiental.

Neste sentido, a competitividade do mercado e as exigências dos consumidores cada vez mais preocupados com a utilidade final dos produtos faz com que as empresas busquem investir em novas alternativas para reduzir seus custos e garantir uma diferenciação dos concorrentes, conseqüentemente, a LR torna-se uma saída para gerenciar de forma eficiente o fluxo reverso dos produtos tanto da cadeia de pós-venda quanto do pós-consumo (NOVA; FONTANA, 2020). No Brasil, a cadeia de pós-venda é regulamentada pela lei nº 8.078/1990, conhecida como Código de Defesa do Consumidor, no qual é previsto que os produtos de pouco ou nenhum uso poderão ser devolvidos às empresas devido a erros no processamento de pedidos, danos ao produto por causa do transporte, defeitos nos produtos ou até desistência da compra pelo consumidor. Já a cadeia do pós-consumo é regulamentada pela lei nº 12.305/2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde vários agentes, como por exemplo, governos, indústrias, varejo e consumidores, cooperam para que uma gestão integrada do ciclo de vida do produto, em especial, a fase final da vida útil, consiga agregar valor novamente ao produto, por meio do fluxo reverso (NOVA; FONTANA, 2020).

Além disso, diante do aumento da produção de resíduos sólidos no Brasil, a PNRS, sancionada e regulamentada no Brasil pela lei nº 12.305/2010, foi criada com o objetivo de reduzir os impactos causados ao meio ambiente devido ao descarte inadequado dos resíduos sólidos. A lei nº 12305/2010 apresenta e define a LR como instrumento para gerenciar e operacionalizar, de forma adequada, estes processos, estabelecendo e destacando as diretrizes que permitem desenvolver e gerenciar, de forma integrada, os resíduos sólidos (FONTANA; DE VASCONCELO, 2021). Neste sentido, de acordo com Silva (2019), a LR busca desenvolver uma série de atividades que permitem agregar valor novamente ao produto por meio da recuperação/ou reestabelecimento das suas condições iniciais, permitindo ao produto retornar ao ponto inicial de consumo.

A partir da PNRS surge um novo conceito denominado responsabilidade compartilhada, ou seja, uma cooperação entre os setores público, empresarial e a sociedade como um todo, é estabelecida por estes *stakeholders*, para que o ciclo de vida do produto tenha uma gestão integrada adequada e os resíduos sólidos sejam destinados corretamente (SILVA, 2019). No entanto, apesar da importância da LR para o meio ambiente e a sociedade global, os *stakeholders* podem ter dificuldade para inserir a LR em seus processos, por isso é importante entender as restrições e preferências que cada membro da responsabilidade compartilhada está

submetido, buscando identificar o ponto de equilíbrio das ações de cooperação que contribuem para o sucesso da gestão integrada dos resíduos sólidos (SILVA, 2019).

Uma das soluções apresentadas na PNRS para favorecer a responsabilidade compartilhada é a criação de acordos setoriais não compulsórios que tem como objetivo solucionar os conflitos ou dificuldades na cooperação entre os *stakeholders* para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Nesta perspectiva, motivadores, facilitadores e barreiras podem impulsionar ou dificultar, respectivamente, o gerenciamento da LR.

2.1.1 Motivadores, Facilitadores e Barreiras

Uma parceria é um relacionamento entre as empresas que buscam alcançar seus respectivos objetivos, neste sentido, as ações de cada membro da parceria resultam, geralmente, em benefícios para ambos (PIRES, 2016). Entretanto, também podem acontecer situações que dificultam ou facilitam o estabelecimento dessas parcerias, sendo, portanto, importante conhecer e entender a influência desses fatores. O autor Pires (2016) também apresenta os motivadores, facilitadores e componentes como três principais elementos envolvidos na decisão de construir ou regular parcerias.

Segundo Pires (2016), os motivadores são as razões que desencadeiam a formação das parcerias, porque ambas as partes acreditam adquirir benefícios por causa desse relacionamento, como por exemplo, redução de custos, aumento no nível de serviços, garantia de vantagem no mercado e crescimento ou estabilidade da lucratividade. No trabalho de Oliveira Neto & Correia(2019a), é apresentado uma parceria entre uma empresa de construção e de reciclagem onde com a adoção da RL para o tratamento e descarte dos resíduos sólidos houve um benefício econômico de US\$ 45.000,00 anuais para a construtora e, aproximadamente, US\$ 250.000,00 anuais para a empresa de reciclagem, além da redução do impacto ambiental devido ao correto destino dos resíduos sólidos.

Rocha & Penteado (2021) também realizaram estudos para verificar quais os encargos e benefícios que um o sistema de logística reversa de equipamentos eletrônicos pode proporcionar, assim, ao concluir suas análises, os dados demonstraram que, apesar da operação de LR também gerar impactos ambientais, cerca de 85% dos materiais de equipamentos eletrônicos são efetivamente recuperados, o que resulta em ganhos de recuperação de insumos como ouro, paládio, alumínio, cobre, ferro, e plástico, contribuindo com a redução da demanda primária desses itens.

Outro aspecto relevante são os facilitadores, definidos por Pires (2016) como “elementos de um ambiente empresarial que suportam e garantem o desenvolvimento e

crescimento da parceria”, deste modo, o bom relacionamento da parceria depende da solidificação desses elementos a longo prazo, sendo os três principais facilitadores a compatibilidade cultural e de gestão, a mutualidade e a simetria.

Enquanto os motivadores e facilitadores podem contribuir positivamente para as parcerias, outros fatores fazem com que as empresas encontrem barreiras para a implementação da LR de diferentes partes interessadas, tanto interna quanto externamente (Abdulrahman et al., 2014). Alvarez-Gil et al. (2007) desenvolveram um modelo que propõe fatores internos, externos e individuais que afetam a implementação de LR, indicando que funcionários, clientes, a governabilidade em termos de atividades de LR e a postura progressiva do gestor tem um efeito significativo sobre a decisão final com relação a implementação ou não dos programas de LR.

Algumas empresas adotaram práticas de LR como um fator crítico para aumentar sua competitividade, muitos gerentes ainda consideram os sistemas de LR menos importantes do que a produção e distribuição SC em termos de custos, avaliação de ativos, e receitas potenciais (Wang e Sun, 2005). Em outras palavras, a LR é considerada pelas firmas como uma parte subvalorizada do CS em geral por uma variedade de razões (ABDULRAHMAN et al., 2014). A rentabilidade da LR é complexa porque depende de vários fatores, tais como: preço de mercado dos materiais, inovação tecnológica que poderia contribuir para baixar o preço do processo de recuperação e as quantidades de materiais recuperados (economia de escala) (VANDER WIEL et al, 2012). Consequentemente, devido a esses desafios, Hsu et al. (2013) consideram a LR a iniciativa mais difícil de implementar quando comparada à compra e design ecológico para o meio ambiente.

2.1.2 Processos da LR

Para Valle e Souza (2014) processo é definido como qualquer atividade que recebe uma entrada (input), agrega-lhe valor e gera uma saída (output) para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos. Como exemplos de processos, inclui-se o desenvolvimento, a fabricação, a montagem do produto, a obtenção de recursos, o preenchimento do pedido, a emissão de crédito e o serviço ao consumidor. O processo integra pessoas, ferramentas e métodos para executar uma sequência de passos com o objetivo definido de transformar determinadas entradas em determinadas saídas (CORTÊS; CHIOSSI, 2001). Xavier & Corrêa (2013) enfatizam que pelo fato da LR se tratar de uma área mais recente, as técnicas e procedimentos operacionais de seus fluxos ainda não se encontram totalmente estabelecidos. Os autores destacam também que as operações apresentadas poderão

ser ou não ser desenvolvidas nos setores produtivos, de acordo com a sua necessidade e especialidade, bem como do nível de capacitação dos agentes envolvidos no processo reverso.

Com base no trabalho realizado por Rogers e Tibben-Lembke (1999), Fleischmann et al. (2000), Fleischmann (2001) assim como Guide e Wassenhove (2003), diferentes processos-chave de LR foram identificados, como: aquisição; coleta, inspeção/classificação e descarte do produto. Os produtos usados ou devolvidos são coletados após sua aquisição e são inspecionados para classificação em diferentes categorias. A próxima etapa é descartá-los para reparo, remanufatura, reciclagem, reutilização ou destinação final dependendo da decisão de recapturar o valor ou descartá-lo.

2.1.3 Macroprocessos da Cadeia de Valor da Logística Reversa

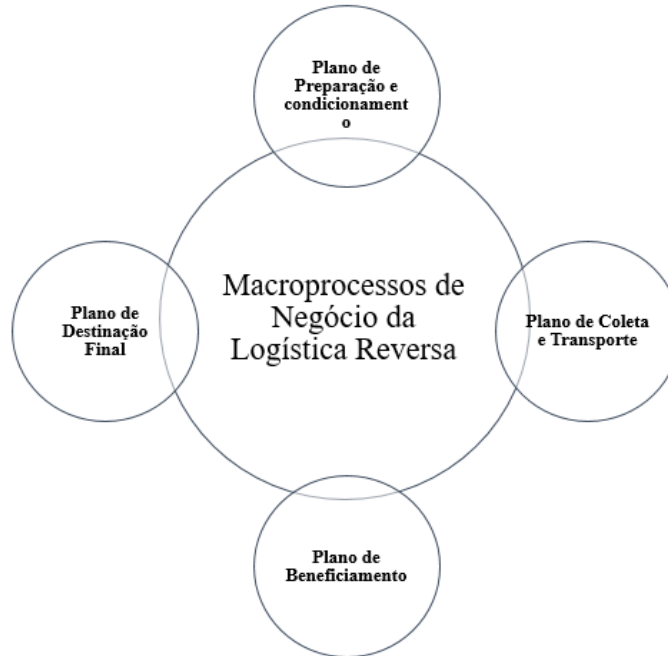
De acordo com Valle & Souza (2014), os macroprocessos de negócio da logística reversa são encadeados de forma sistematizada e necessitam ser tratados com comprometimento, onde os agentes envolvidos precisam seguir alguns procedimentos, de forma a evitar pelo menos os quatro riscos principais, que são os danos à saúde humana, custos mais altos, descaracterização do material e danos ambientais. Os macroprocessos mostram em uma visão macro, a forma como se dá a agregação de valor em determinada organização.

Os macroprocessos são divididos em quatro categorias, segundo Valle & Souza (2014): Processos de Gestão, Processos de Negócio e Processos de Apoio. Os macroprocessos de gestão e de apoio, envolve os processos de gestão de parceria e partes interessadas, onde abrange atividades de relacionamento da organização com as diferentes partes interessadas; gestão de informações, inclui processos de identificação e modelagem das informações necessárias para a logística reversa e coleta de dados relativos ao projeto, fabricação e uso de produtos; gestão de riscos, envolve atividades de identificação dos riscos relativos a um novo projeto ou produto (resíduos e materiais); desenvolvimento de novos produtos e serviços, onde são realizadas atividades relacionadas a elaboração das especificações de projetos e de produção de bens ou serviços sustentáveis; gestão contábil-financeira e orçamentária, abrange a gestão financeira voltada para o planejamento, acompanhamento e controle das atividades da logística reversa de uma organização e o processo de avaliação de desempenho, que abrange atividades de avaliação das práticas e resultados da gestão da organização (VALLE & SOUZA, 2014).

Os Processos de Negócio da Logística reversa são definidos como: preparação e acondicionamento, coleta e transporte, beneficiamento e destinação final. Esses macroprocessos são tratados separadamente e cada um necessita de orientações, normas

técnicas específicas sobre seus procedimentos operacionais e cada um possui processos distintos. A Figura 1 mostra os macroprocessos de negócio da LR.

Figura 1 - Macroprocessos da Logística Reversa



Fonte: Esta pesquisa (2022).

Na etapa de preparação e acondicionamento, mostrada na Figura 2, são realizados os processos de localização das fontes geradas, amostragem, classificação, segregação e acondicionamento e armazenamento temporária.

Figura 2 - Etapas do Plano de preparação e acondicionamento

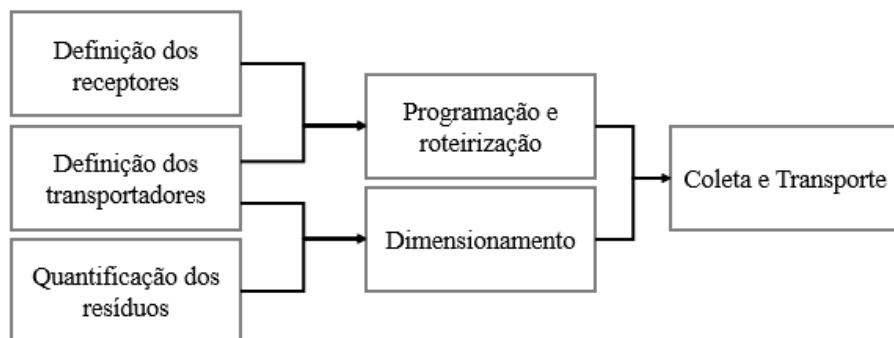


Fonte: Adaptado de Valle e Souza (2014)

No processo de identificação de fontes de geração, as fontes de geração de resíduos podem estar ao longo de todo o ciclo de vida do produto, identificá-las é fundamental para um efetivo gerenciamento dos resíduos. O processo de amostragem é indicado quando não é possível assegurar a identificação visual do tipo de resíduo ou ainda quando é necessário ter conhecimento mais detalhado sobre as características do resíduo. No processo de classificação, aplica-se a norma técnica específica para classificação, a NBR 10004:2004, onde se utiliza listagens que envolvem uma série de categorias de resíduos ou informações sobre sua origem e classificá-las como: Resíduos perigosos (classe I) e Resíduos não perigosos (classe II), (VALLE & SOUZA, 2014). Na segregação, os resíduos são separados segundo sua origem, com o auxílio de coletores de diferentes cores, segundo CONAMA 275:2011 (BRASIL,2001). O processo de acondicionamento, se refere à forma de contenção que os resíduos permanecem (temporariamente) até que sejam coletados para destinação final. No armazenamento temporário, os recipientes são mantidos temporariamente contendo os resíduos acondicionados, e são acumulados até que adquiram uma quantidade suficiente para a coleta (VALLE & SOUZA, 2014).

Por sua vez, a plano de coleta e transporte consiste em buscar formas seguras de garantir o retorno dos produtos para a cadeia produtiva, a Figura 3 mostra a sequência do macroprocesso coleta e transporte.

Figura 3 - Etapas do Plano de coleta e transporte



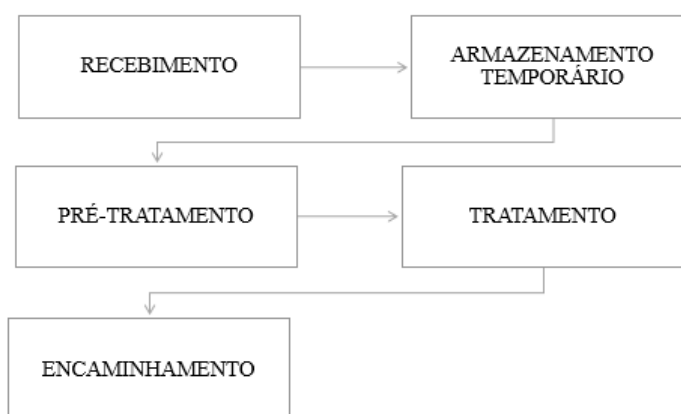
Fonte: Valle e Souza (2014)

São realizados os processos de quantificação dos produtos a serem retornados, para definir uma rotina de coleta baseada na relação entre geração e capacidade de armazenamento do gerador; definição dos receptores, onde se observa aspectos relacionados ao tipo de serviço prestado e à capacidade de processamento dos receptores; definição dos transportadores, a escolha se dá analisando a relação entre o fluxo de geração dos resíduos, a capacidade de carga dos transportadores e a capacidade de processamento do receptor; a programação e roteirização

dos resíduos; o dimensionamento; a coleta que pode ser regular (limpeza e varrição de locais públicos, resíduo domiciliar e serviços de saúde) ou especial (poda de árvores, animais mortos, móveis, etc); e o transporte que deve ser realizado por meio de veículos equipados adequadamente, atendendo as particularidades de cada tipo de resíduo. A figura 3 mostra as etapas do macroprocesso coleta e transporte (VALLE & SOUZA, 2014).

No plano de beneficiamento, objetiva-se a agregação de valor econômico ao bem retornado, e, para tal, compreende os processos mostrados na Figura 4.

Figura 4 - Etapas do Plano de Beneficiamento



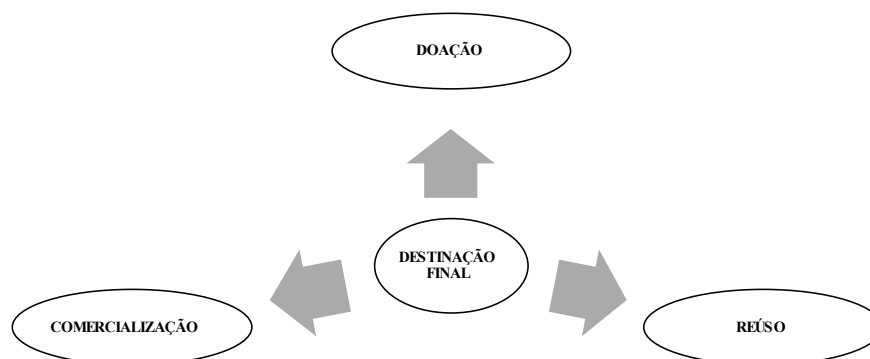
Fonte: Esta pesquisa (2022)

No processo de recebimento, os resíduos são identificados e instruídos para o pré-tratamento; no processo de armazenamento temporário, os resíduos devem ser armazenados sob acondicionamento adequado para preservar as características dos resíduos; o processo de pré-tratamento (em alguns casos) dos resíduos é realizado triagem, redução de volume e lavagem e o processo de tratamento, se dá pela transformação física efetiva aplicada ao material, para que possa ter uma função própria que agregue valor ao mesmo, podendo passar por alternativas de tratamento como: desmanche, reparo, recondicionamento, renovação, remanufatura, reciclagem industrial, descontaminação, incineração, coprocessamento em fornos e compostagem, e encaminhados para sua destinação final, para que enfim possa ser reinseridos na cadeia (VALLE & SOUZA, 2014).

O plano de destinação final é a última etapa da cadeia reversa de um resíduo. Quando essa cadeia é um ciclo fechado, a destinação final do resíduo é algum processo dentro do próprio sistema produtivo e o resíduo se reincorpora assim à logística direta do gerador. Quando a cadeia é aberta, o destino do resíduo gerado por um agente econômico é um processo pertencente a outro agente da cadeia (LEITE,2006). No entanto, Valle e Souza (2014), consideram que numa perspectiva mais ampla que considere todos os sistemas produtivos

atuantes na cadeia reversa de um resíduo, a cadeia somente pode ser considerada aberta quando o destino final é relativo aos rejeitos, sem retornar ao ciclo. Para os resíduos que permanecem na cadeia produtiva, as opções de destinação são mostradas na Figura 5.

Figura 5 - Etapas do Plano de Destinação final



Fonte: Esta pesquisa (2022)

No processo de doação, o resíduo pode retornar para sua cadeia produtiva ou para outra cadeia; no processo de reuso, os resíduos passam por correção de problemas, recuperação das boas condições de uso, reequipagem, embelezamento e quando remanufaturado, passam por desmontagem ou substituição de peças. Para os rejeitos, a destinação deve ser o aterro, é de fundamental importância garantir que seja feita da forma ambientalmente correta, buscando práticas econômicas e que não causem danos à saúde humana e ao meio ambiente.

2.2 PROVEDORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS

Segundo Govindan et al. (2019) e Zarbakhshnia et al. (2018), as operações e o gerenciamento de sistemas reversos são uma tarefa complexa que exige um nível substancial de infraestrutura, tecnologia, conhecimento e experiência, o que estimula a terceirização destas atividades para provedores de LR terceirizada (do inglês, *thirdparty reverse logistics providers-3PRLPs*), estes provedores devem ser eficientes para apoiar as empresas contratantes e melhorar as atividades pelas quais tomarem a responsabilidade. Os Provedores de Serviços de Logística, possuem infraestrutura e *know-how* para auxiliar as empresas a implementar um plano operacional de logística reversa mais econômico (LEAO; FONTANA, 2020). De acordo com Fontana et. al. (2021), abordar os problemas de terceirização da LR tornou-se uma questão cada vez mais relevante na ciência da administração e nas literaturas de tomada de decisão, afirmam ainda que, para o desempenho competitivo da empresa contratante, a correta avaliação e classificação dos critérios de decisão que determinam a seleção dos melhores 3PRLPs são essenciais.

2.3 PICTURE SET FUZZY (PSF)

A tomada de decisão nas organizações é uma atividade que envolve a combinação de vários fatores internos e externos ao ambiente organizacional, escolher a melhor alternativa diante dos métodos tradicionais pode resultar em ações ineficazes ou inviáveis para a instituição (CUONG; THONG, 2019).

Para contribuir com esse processo decisório, diversas metodologias foram desenvolvidas ao longo do tempo, dentre elas, tem-se a *Lógica Fuzzy (teoria dos conjuntos difusos)*, introduzida por Zadeh desde 1965, considerado um método utilizado para estudar problemas de imprecisão e incerteza (CUONG; THONG, 2019). A definição matemática de *Picture Fuzzy Sets (PFS)* é apresentado na Eq. 1.

$$A = \{(x, \mu_A(x), \eta_A(x), \nu_A(x))\} \quad (1)$$

Onde $\mu_A(x)$ é o grau de associação positiva de (x) em A , $\eta_A(x)$ é o grau de associação neutra de (x) em A e $\nu_A(x)$ é o grau de associação negativa de (x) em A . Outra característica importante é a não obrigatoriedade da soma desses graus de associação ser igual a 1, ou seja, é possível considerar $\mu_A(x) + \eta_A(x) + \nu_A(x) \leq 1$, uma vez que o decisor pode não concordar com as opções disponíveis, sendo essa diferença denominada de recusa de adesão de (x) em A , representada matematicamente pela Eq. 2.

$$\pi_A(x) = 1 - \mu_A(x) - \eta_A(x) - \nu_A(x) \quad (2)$$

De acordo com Leão e Fontana (2020), dois conceitos são cruciais para definir a relação de preferência no PFS, o *score* (pontuação) e *accuracy* (precisão). A Função *Score* (S), definido por Wang et al (2017), é utilizada na comparação de dois elementos para verificar melhores resultados, representada matematicamente como $(S(a) : \mu_A - \nu_A)$. A Função *Accuracy* (H), também definido por Wang et al (2017), é utilizada para avaliar e priorizar quem tem mais informações, ou seja, quanto maior o valor de (H) , maior será a prioridade, sendo representada matematicamente como $H(a) = \mu_A(x) + \eta_A(x) + \nu_A(x)$.

Desta forma, de acordo com Leão e Fontana (2020) a relação de preferência pode ser definida como:

- Se $S(a) > S(b)$, então aPb , ou seja, se a função *Score* de (a) é maior que a função *Score* de (b) , então “ a ” é o número de preferência PFS relação a “ b ”.

- Se $S(a) = S(b)$ e $A(a) = A(b)$, então aPb , ou seja, se a função *Score* de (a) é igual a função *Score* e a *Accuracy* de (a) é igual a *Accuracy* de (b), então, “a” é o número de preferência PFS relação a “b”.

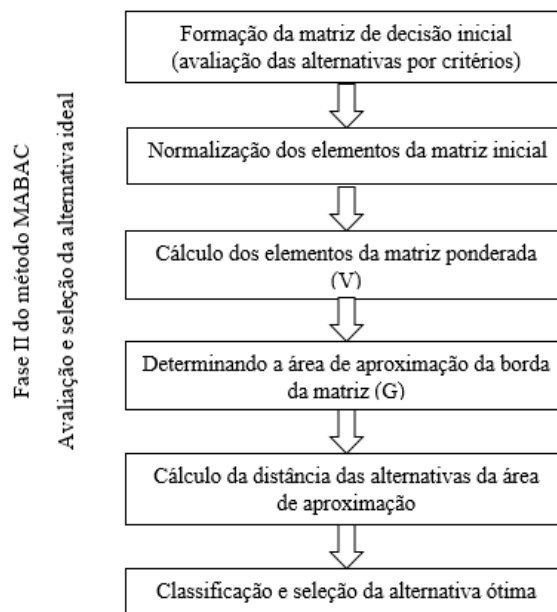
2.4 MÉTODO MULTI-ATTRIBUTIVE BORDER APPROXIMATION AREA COMPARISON (MABAC)

O método MABAC é conhecido por ser muito compatível com alguns conjuntos fuzzy, como conjuntos intuicionistas e conjuntos fuzzy de imagem. O método MABAC utiliza algumas técnicas computacionais para comparar os resultados com as fronteiras (a melhor e a pior avaliação) e usa os parâmetros PFS para defini-la. Esta técnica é a Área de Aproximação de Fronteiras (BAA) (FONTANA & LEÃO, 2021). BAA é definido como Eq. (3).

$$BAA: g_i = \left(\prod_{j=1}^m v_{ij} \right)^{1/m} \quad (3)$$

Onde v_{ij} é um elemento da matriz ponderada, $v_{ij} = w_i \cdot (n_{ij} + 1)$. A expressão $v_{ij} - g_i$ é uma distância. O processo geral do MABAC é descrito abaixo na Figura 6.

Figura 6 - Processo MABAC.



Fonte: Fontana (2021)

Após esta etapa, o analista tem um ranking quando as alternativas são da melhor para a pior.

2.5 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA (RSL)

A RSL difere das tradicionais revisões adotando um método replicável, processo científico e transparente, ou seja, uma tecnologia detalhada, que visa minimizar o viés por meio de pesquisas na literatura de publicações, que fornecem informações encontradas nos estudos, como o procedimentos dos revisores e conclusões daquele estudo (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003).

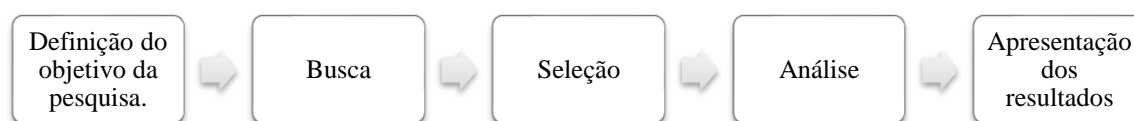
Os objetivos de um RSL são identificar quaisquer lacunas na pesquisa atual, a fim de sugerir áreas para futuras pesquisas e fornece uma base para posicionar novas atividades de pesquisa de forma adequada (LEAL; GUÉDRIA; PANETTO, 2019). As principais vantagens são que essa revisão é realizada de acordo com uma estratégia de busca predefinida e apresenta evidências sobre as fontes de dados, os critérios de seleção e análise.

Nesse sentido, realizou-se uma RSL sobre os motivadores e barreiras na implementação da LR com o propósito de contribuir para alcançar o objetivo geral desse estudo, uma vez que a RSL irá auxiliar na delimitação do problema; analisar as principais discussões a respeito do tema, verificando a posições dos autores; identificar metodologias que contribuam para esse estudo. Além desses, tornar-se-á possível identificar as principais lacunas presentes na literatura sobre o tema, direcionando, assim, futuros estudos.

A metodologia utilizada para a RSL, bem como as análises realizadas são evidenciadas nas seções subsequentes.

A RSL seguiu o procedimento proposto por Denyer e Tranfied (2009) com 5 passos, como mostrado na Figura 7.

Figura 7 - Passos da RSL.



Fonte: Baseado em Denyer e Tranfield (2009)

O *Passo 1* consiste em identificar a necessidade da RSL, ou seja, definir o objetivo da revisão (DENYER; TRANFIELD, 2009). Após a identificação do objetivo da revisão, de acordo com Tranfiels (2003), uma RSL começa com a identificação de palavras-chave e termos de pesquisa, que são construídos a partir do estudo de escopo, a literatura e as discussões com os revisores. O revisor deve então decidir sobre as sequências de pesquisa que são mais apropriadas para o estudo. A estratégia de busca deve ser relatado em detalhes suficientes para garantir que a pesquisa seja replicada (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003).

No *Passo 2* busca-se por identificar os estudos pesquisados seguindo o protocolo de revisão estabelecido. É importante definir a(s) base(s) de dados da qual a pesquisa será realizada. Na sequência, no *Passo 3*, seleciona-se os estudos que irão compor o conjunto de trabalhos a serem analisados.

Já no *Passo 4*, depois de reunir um conjunto de fontes relevantes para a pesquisa, inicia-se a análise e síntese dos estudos. Por fim, no *Passo 5*, realiza-se a apresentação dos resultados em forma de conhecimento e de informações. Evidencia-se, também, as lacunas da pesquisa e as futuras linhas de pesquisa que foram identificadas.

2.5.1 Definição dos parâmetros

No passo 1, foram delimitadas as perguntas da pesquisa, a base de dados a ser utilizada e as *strings* de busca e operadores booleanos conforme o objetivo da revisão. Além disso, também se determinou alguns critérios de seleção dos estudos, a saber: tipo de publicação, idioma e intervalo temporal de publicação.

Para escolher as bases de dados a serem utilizadas, considerou-se a importância, relevância e uma maior possibilidade de encontrar os artigos de interesse para a RS, e foram selecionadas as base de dados *Web of Science*, *ScienceDirect* e *Scopuse* as perguntas que nortearam a pesquisa foram “*O que a literatura mais atual mostra quanto às motivações e as barreiras na implementação da LR?*”, “*Quais as principais áreas de interesse dos pesquisadores que estudam as motivações e barreiras à LR?*” e “*Quais lacunas são percebidas nesse contexto?*”.

As palavras-chave definidas buscaram traduzir de forma objetiva a natureza da pesquisa, desta forma, definiram-se as seguintes palavras-chave: “*reverse-logistic*”, “*barriers*”, “*motivator/ facilitator*”. As *strings* de busca e operadores booleanos foram definidos e optou-se por pesquisar trabalhos que contivessem as palavras-chave em seus títulos ou resumos ou palavras-chave. Sendo assim, tornou-se necessário utilizar também o operador booleano “*OR*” entre os campos de pesquisa. A pesquisa foi realizada da seguinte maneira: (*reverse-logistic AND (facilitator OR enabler OR motivator)*) na primeira busca e (*reverse-logistic AND (barriers OR hindering)*) na segunda busca.

Feito isso, essas duas buscas foram combinadas para descartar os estudos repetidos e unificar a escolha e análise. Por fim, decidiu-se por restringir a seleção somente a artigos, publicados em inglês, de 2010 a 2020, incluindo as publicações desses mesmos anos.

No passo 2 foi realizada a busca pelos artigos segundo os critérios estabelecidos anteriormente. Já no passo 3, os artigos foram catalogados, explicitando detalhes como autores,

ano e periódico de publicação, palavras-chaves e objetivo, entre outros. Por sua vez, no passo 4, os estudos foram analisados, primeiramente verificando-se os títulos, resumos e palavras-chaves a fim de excluir artigos focados em cadeia de suprimentos verde, economia circular e sustentabilidade, já que são conceitos mais abrangentes e não voltados apenas à LR; e artigos sobre LR, mas fora do contexto dos motivadores e barreiras pretendidos. Após isso, fez-se a leitura e avaliação detalhada de cada artigo restante para avaliar a aceitação ou exclusão do mesmo.

No passo 5, os resultados foram extraídos dos artigos e apresentados e discutidos aqui, visando responder às perguntas formuladas para a pesquisa.

2.5.2 Resultados e discussões

Após a definição dos parâmetros da revisão, a Figura 8 mostra o fluxograma do processo de seleção dos estudos. Foi realizada a busca pelos artigos, após a definição dos strings, resultando em 483 artigos. Analisando os artigos, identificou-se 6 trabalhos que estavam em mais de uma base de dados, ou seja, duplicados, nas bases *Science Direct* e *Scopus* a saber: K & Rodriguez(2018),Hsu, CC; Tan Zailani (2016),Prakash, C; Barua, MK(2015),Demajorovic et al. (2014) e Sirisawat e Kiatcharoenpol (2018)e Pumpinyo & Nitivattananon(2014) nas bases de dados *Web of Science e Science Direct*.

Figura 8 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos.

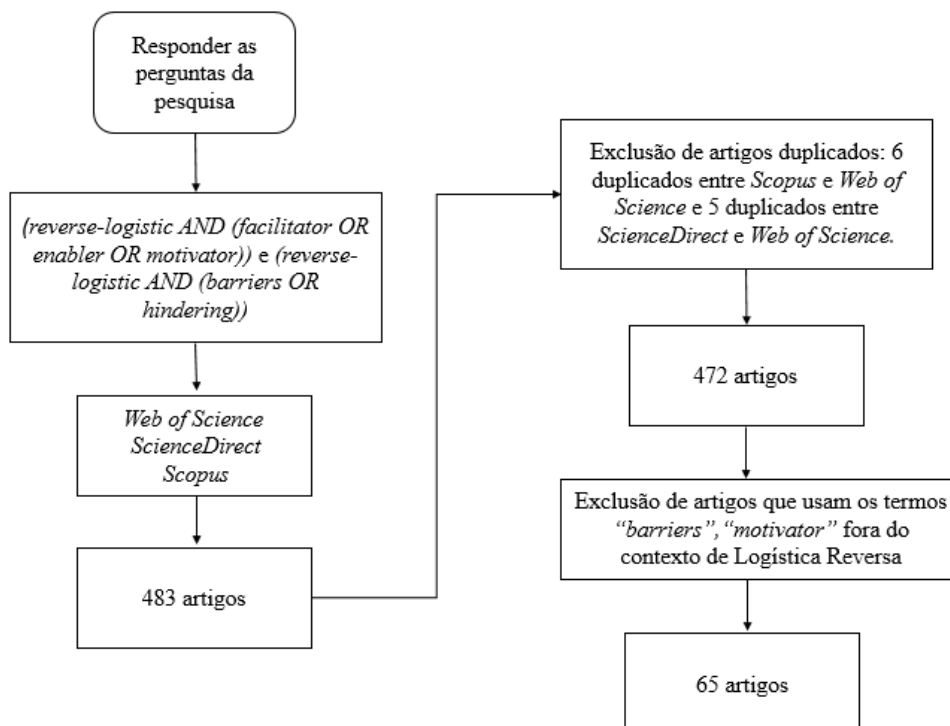
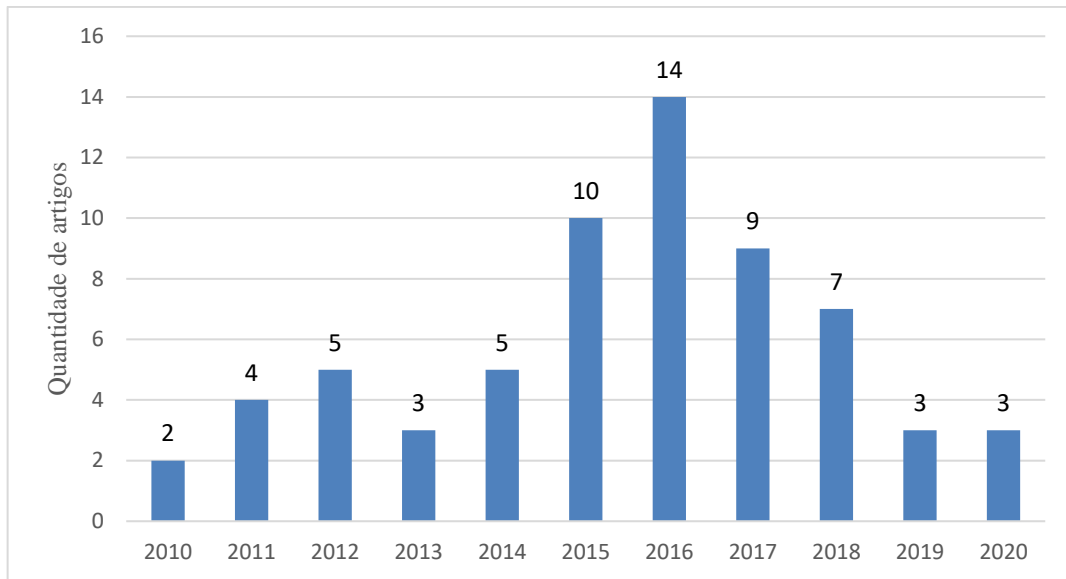


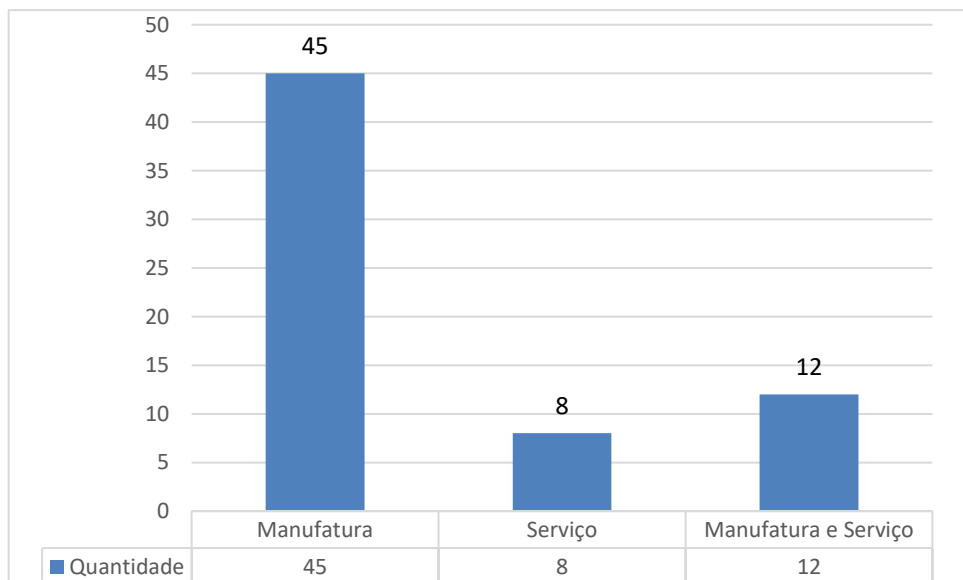
Gráfico 1 - Quantidade de artigos por ano



Fonte: Esta pesquisa (2022)

A revisão apresentou uma diversidade de artigos, que foram classificados quanto ao setor em que o estudo era focado, podendo ser Manufatura, serviço ou ambos, onde é possível identificar um maior número de publicações no setor de Manufatura, com 45 artigos. A quantidade pode ser observada no Gráfico 2.

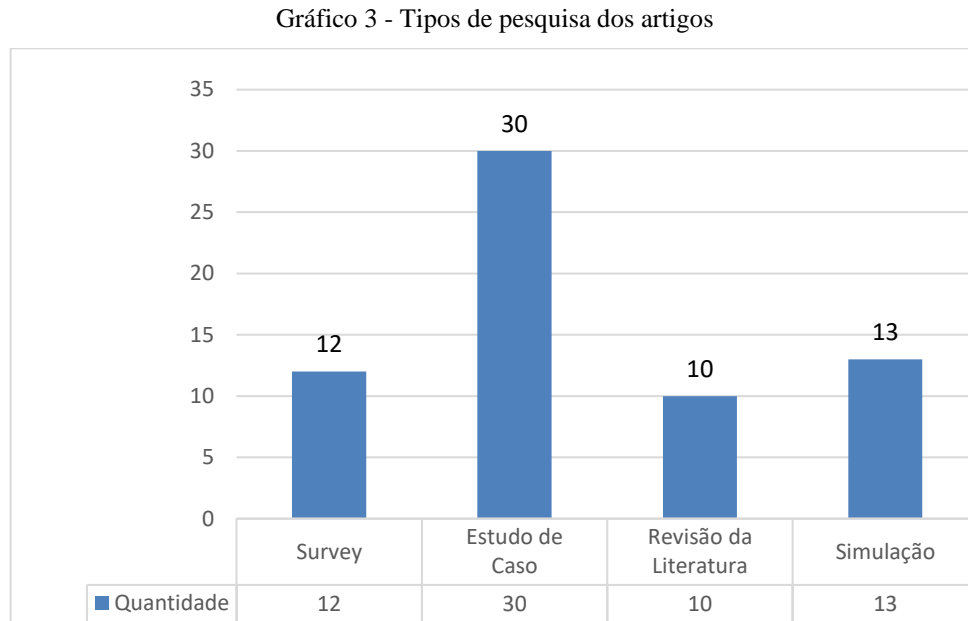
Gráfico 2 - Setores dos artigos



Fonte: Esta pesquisa (2022)

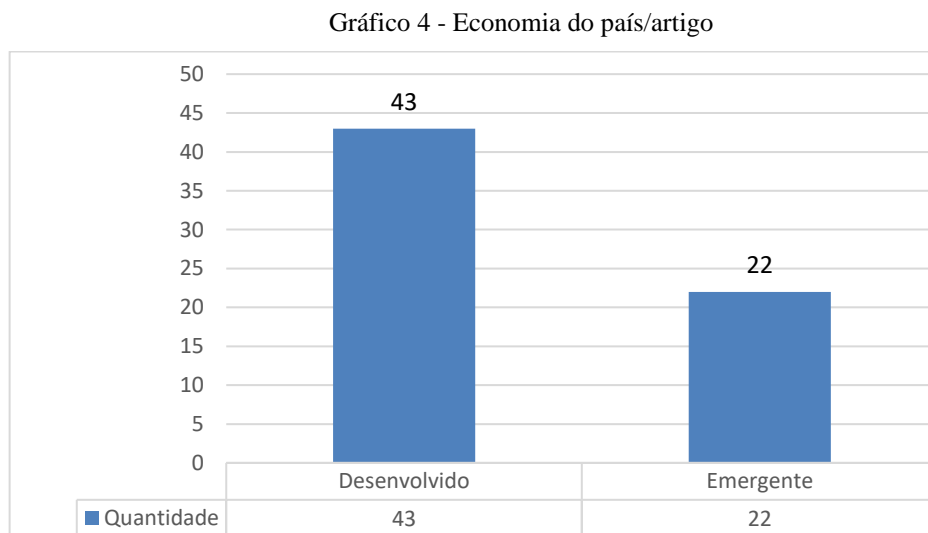
A próxima análise foi observar quais os tipos de pesquisa que os estudos eram realizados, como survey, estudo de caso, revisão da literatura e simulação. Desta forma, os artigos de estudo de caso destacam-se como o principal tipo de pesquisa dentre os artigos da

revisão, seguidos por simulação, survey e revisão da literatura. As quantidades são apresentadas no Gráfico 3.



Fonte: Esta pesquisa (2022)

Os artigos foram analisados quanto à economia do país onde o estudo foi aplicado, que podem ser considerados como economia Desenvolvida ou Emergente, onde podemos observar que dos artigos analisados, 43 foram aplicados em países desenvolvidos. A quantidade pode ser observada no Gráfico 4.



Fonte: Esta pesquisa (2022)

Foram analisados os estudos e os principais métodos utilizados na pesquisa, com as principais características dos estudos selecionados, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais métodos utilizados nos artigos

Autores	Métodos	Resumo
ABUABARA et al., 2020)	- Entrevistas - Amostragem intencional - Hierarquia analítica - Técnica Rich Picture (SSM)	Os autores examinam a novidade do consumo de cápsulas de café no Brasil em termos de perspectivas dos consumidores sobre empreendimentos éticos e gestão ambiental, e defendem a gestão de 'resíduos em recursos' e a aplicação de logística reversa na cadeia de suprimentos da produção de café.
(ABUABARA; PAUCAR-CACERES; CROMWELL, 2019)	- Entrevistas - Amostragem intencional - Hierarquia analítica - Técnica Rich Picture	Os autores ilustram que a cadeia de suprimentos de logística reversa na fabricação de cápsulas de café apresenta desafios reais para alcançar a prática circular.
(AGARWAL et al., 2016)	- A abordagem do Laboratório de Avaliação (DEMATEL)	Os autores apresentam uma ilustração numérica da indústria eletrônica e elétrica indiana, para validar o estudo proposto.
(PRAKASH; BARUA; 2016)	- Revisão de Literatura - Modelo de tomada de decisão com múltiplos critérios (MCDM) - Processo de hierarquia analítica difusa (FAHP)	Os autores identificam 38 barreiras por meio de revisão de literatura e classificam em critérios utilizando o MCDM e FAHP.
BADENHORST, 2016)	- Questionário - Estatística descritiva	Os autores entrevistados foram solicitados a indicar a importância das práticas da LR e a dificuldade em implementar. Os resultados mostraram que todas as práticas são importantes em pelo menos uma extensão moderada, mas algumas são mais difíceis de implementar.
(MONTROYA, 2015)	- Estudo exploratório	Os autores relataram que a disponibilidade de pessoas qualificadas para realizar atividades de LR é um dos facilitadores internos mais importantes e que a falta de mercados secundários para materiais recuperados está entre as barreiras externas.
(BOUZON; GOVINDAN; RODRIGUEZ, 2015)	- Modelo de tomada de decisão com múltiplos critérios (MCDM) - Modelagem Estrutural Interpretativa (ISM)	Os autores abordam que a maior influência em todas as categorias de barreira é a categoria de barreira relacionada a políticas, e que a falta de leis específicas e a falta de legislação motivacional ainda são impedimentos significativos à implementação da LR no Brasil.
(PRAKASH; BARUA, 2015)	- Processo de hierarquia analítica difusa (AHP) - Técnica difusa para desempenho de pedidos por similaridade à solução ideal (TOPSIS)	Os autores utilizam o AHP e a TOPSIS para mostrar o caso empírico da indústria eletrônica indiana, o método utilizado oferece uma ferramenta de suporte à decisão mais precisa, eficiente e eficaz para implementação gradual das soluções devido à consideração do ambiente nebuloso. Finalmente, a análise de sensibilidade é realizada para ilustrar a robustez do método.

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Observa-se que os estudos utilizaram métodos de revisão e estudos exploratórios, como Montoya (2015) e Prakash e Barua (2016). Também utilizam algumas metodologias de decisão multicritério, como Prakash e Barua (2015) e Bouzon; Govindan e Rodriguez (2015).

A partir da RSL, foi possível identificar algumas barreiras, motivadores e facilitadores à implementação da LR, como mostrado nos Quadros 2, 3 e 4.

Quadro 2 - Barreiras à Logística Reversa

Código	Barreiras	Autores
B1	Governança e processo da cadeia de suprimentos	Prakash e Barua (2015); Bouzon et al. (2016); Gardas et al. (2018)
B2	Problemas relacionados à política	Abdulrahman et al. (2014); Pumpinyo et al. (2014); Chileshe et al. (2015); Prakash e Barua (2015); Bouzon et al. (2016); Gardas et al. (2018); Sirisawat e Kiatcharoenpol (2018)
B3	Alto custo de descarte legal	Bouzon et al. (2015); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2018); Chileshe et al.(2015); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Waqas et al. (2018)
B4	Falta de fundos	Abdulrahman et al. (2014), Pumpinyo et al. (2014), Chileshe et al. (2015), Prakash e Barua (2015), Bouzon et al. (2016), Gardas et al. (2018) e, Sirisawat e Kiatcharoenpol (2018)
B5	Falta de apoio institucional para atividades de gestão de resíduos	Bouzon et al. (2015); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2018); Chileshe et al. (2015); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Waqas et al. (2018)
B6	Falta de fundos para sistemas de monitoramento de devoluções	Moktadir et al. (2019); Waqas et al. (2018); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Prakash & Barua (2016); Prakash & Barua (2015); Chileshe et al. (2015)
B7	Carga financeira do imposto	Demajorovic et al. (2014), Mota et al. (2015), Deus et al. (2016) e E. D. Souza et al. (2020)
B8	Falta de verba para treinamento	Demajorovic et al. (2014), B.A. Souza e Vieira (2015). Mota et al. (2015)
B9	Falta de tecnologia avançada	Bouzon et al. (2015); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2018); Chileshe et al. (2015); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Waqas et al. (2018); Meyer et al., 2017)
B10	Dificuldade de armazenamento e transporte	Gardas et al. (2018); Moktadir et al. (2019); Prakash & Barua (2015), Prakash & Barua (2016); Sirisawat & Kiatcharoenpo (2018); Waqas et al. (2018)
B11	Falta de interesse e apoio da alta administração e/ou planejamento estratégico	Bouzon et al. (2015); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2018); Chileshe et al.(2015); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Waqas et al. (2018)
B12	Falta de conhecimento das práticas de LR	Badenhorst (2016); Bouzon et al. (2015), Prakash & Barua (2016); Moktadir et al. (2019); Meyer et al. (2017); Prakash & Barua (2015); Sirisawat & Kiatcharoenpol (2018); Waqas et al. (2018)
B13	Falta de regras e regulamentos de apoio do governo em LR	Moktadir et al. (2019); Waqas et al. (2018); Gardas et al. (2018); Sirisawat & Kiatcharoenpol (2018); Meyer et al. (2017); Agarwal et al. (2016); Prakash & Barua (2016); Montoya et al. (2015); Prakash & Barua (2015); Chileshe et al. (2015)
B14	Falta de legislação específica	Moktadir et al. (2019); Waqas et al. (2018); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2015)
B15	Altos custos iniciais e operacionais	Moktadir et al. (2019); Waqas et al. (2018); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Prakash & Barua (2016); Prakash & Barua (2015); Chileshe et al. (2015)

B16	Falta de entendimento compartilhado das melhores práticas	Moktadir et al. (2019); Waqas et al. (2018); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Prakash & Barua (2016); Prakash & Barua (2015); Chileshe et al. (2015)
B17	Falta de apoio das partes na cadeia de suprimentos	Moktadir et al. (2019); Gardas et al. (2018); Sirisawat & Kiatcharoenpol (2018); Meyer et al. (2017); Prakash & Barua (2016); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2015); Prakash & Barua (2015); Chileshe et al. (2015)
B18	Falta de estrutura adequada para adoção de LR	Moktadir et al. (2019); Waqas et al. (2018); Gardas et al. (2018); Sirisawat & Kiatcharoenpol (2018); Agarwal et al. (2016); Prakash & Barua (2016); Prakash & Barua (2015); Chileshe et al. (2015)
B19	Falta de profissionais qualificados em LR	Bouzon et al. (2015); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2018); Chileshe et al. (2015); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017); Waqas et al. (2018)
B20	Previsão e planejamento limitados	Badenhorst (2016); Bouzon et al. (2015), Prakash & Barua (2016); Moktadir et al. (2019); Meyer et al. (2017); Prakash & Barua (2015); Sirisawat & Kiatcharoenpol (2018); Waqas et al. (2018)
B21	Falta de práticas de gerenciamento de resíduos	Bouzon et al. (2015); Bouzon et al. (2016); Bouzon et al. (2018); Chileshe et al. (2015); Gardas et al. (2018); Meyer et al. (2017);
B22	Falta de sistemas tecnológicos e de informação para as práticas de LR	(Chileshe et al., 2015; Peña Montoya et al., 2015; Prakash & Barua, 2015, 2016; Rameezdeen et al., 2016; Sirisawat & Kiatcharoenpol, 2018)
B23	Falta de infraestrutura para apoiar a implementação de LR	Badenhorst, 2016; Bouzon et al., 2015, 2016; Rameezdeen et al., 2016; Sirisawat & Kiatcharoenpol, 2018; Waqas et al., 2018
B24	Restrições de mercado	Agarwal et al., 2016; Bouzon et al., 2015, 2016; Moktadir et al., 2019; Peña Montoya et al., 2015; Waqas et al., 2018)

Fonte: Esta pesquisa (2022)

A partir dos resultados obtidos na revisão literatura, observou-se que a falta de estrutura adequada das empresas para a LR é uma barreira que muitas empresas enfrentam, e que o alto custo para adequar essa estrutura acaba muitas vezes impedindo a adoção da LR. Adicionalmente, percebeu-se na análise dos estudos que a falta de conhecimento das práticas de LR impactam no processo de implementação, juntamente com a falta de entendimento compartilhado das melhores práticas, onde os gestores enfrentam a dificuldade de compartilhar com os funcionários a importância, muitas vezes enfrentando resistência dos funcionários e da alta gerência.

Quadro 3 - Motivadores à Logística Reversa

Código	Motivador	Autores
M1	Benefícios ambientais	Oliveira Neto & Correia (2019); Meyer et al. (2017); Ravi & Shankar (2017)
M2	Legislação, regulamentos e diretrizes ambientais	Meyer et al. (2017); Agarwal et al. (2016); Prakash & Barua (2015); Montoya et al. (2015)
M3	Minimização de resíduos	Pinheiro et al. (2019); Meyer et al. (2017); Ravi & Shankar (2017); Mangla et al. (2016)
M4	Concorrência	Ravi & Shankar (2017); Mangla et al. (2016)
M5	Economia de custos	Chileshe et al. (2018); Panigrahi et al. (2018); Meyer et al. (2017); Ravi & Shankar (2017)
M6	Maior conservação de insumos	Meyer et al. (2017); Mangla et al. (2016)
M7	Oportunidade de receita	Oliveira Neto & Correia (2019); Pinheiro et al. (2019); Chileshe et al. (2018); Meyer et al. (2017); Agarwal et al. (2016); Mangla et al. (2016); Prakash & Barua (2015)(AGARWAL et al., 2016; CHILESHE et al., 2018; MANGLA; GOVINDAN; LUTHRA, 2016; OLIVEIRA NETO; CORREIA, 2019; PINHEIRO et al., 2019; PRAKASH; BARUA, 2015) (AGARWAL et al., 2016; CHILESHE et al., 2018; MANGLA; GOVINDAN; LUTHRA, 2016; OLIVEIRA NETO; CORREIA, 2019; PINHEIRO et al., 2019; PRAKASH; BARUA, 2015)
M8	Percepção de retornos como bens perecíveis	Agarwal et al. (2016); Prakash & Barua (2015)
M9	Vantagem competitiva	Panigrahi et al. (2018); Meyer et al. (2017); Ravi & Shankar (2017); (PANIGRAHI et al., 2018; RAVI; SHANKAR, 2017); PANIGRAHI et al., 2018; RAVI; SHANKAR, 2017)
M10	Melhora da imagem corporativa	Chileshe et al. (2018); Meyer et al. (2017); Ravi & Shankar (2017); Mangla et al. (2016)
M11	Consciência ambiental do cliente	(MANGLA; GOVINDAN; LUTHRA, 2016; RAVI; SHANKAR, 2017)
M12	Normas e apoio do governo	Chileshe et al. (2018); Mangla et al. (2016)
M13	Satisfação do cliente	Chileshe et al. (2018); Panigrahi et al. (2018); Meyer et al. (2017)
M14	Uso da LR impulsionada pelo cumprimento de regulamentos	Chileshe et al. (2018); Meyer et al. (2017); Ravi & Shankar (2017); Montoya et al. (2015)

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Estudos mostram que há vários fatores motivadores para adotar a LR, como a manutenção da competitividade da empresa no mercado, economia de custos e melhoria da imagem da empresa, além destes, o cumprimento da Legislação é um dos principais fatores que influenciam as empresas na implementação da LR. Em relação aos facilitadores, a RSL mostrou que a participação da comunidade e da alta gerência, são fundamentais no processo de implementação da LR, assim como, disponibilidade de recursos financeiros, tecnologia de informação e Desenvolvimento da LR como parte do programa de sustentabilidade.

Quadro 4 - Facilitadores à Logística Reversa

Código	Facilitadores	Autores
F1	Conscientização e participação da comunidade	Agarwal et al. (2016); Prakash & Barua (2015); Montoya et al. (2015)
F2	Disponibilidade financeira para investir em infraestrutura e treinamento	Agarwal et al. (2016); Mangla et al. (2016); Prakash & Barua (2015); Montoya et al. (2015)
F3	Tecnologias de informação e comunicação	Ravi & Shankar (2017); Mangla et al. (2016); Prakash & Barua (2015)
F4	Desenvolvimento de RL como parte do programa de sustentabilidade	Agarwal et al. (2016); Mangla; Govindan; Luthra, (2016); Prakash & Barua (2015)
F5	Criação, desenvolvimento e investimento em tecnologia para RL	Agarwal et al. (2016); Mangla et al. (2016); Prakash & Barua (2015)
F6	Compromisso e apoio da alta administração	Agarwal et al. (2016); Mangla et al. (2016); Prakash & Barua (2015)

Fonte: Esta pesquisa (2022)

2.6 DISCUSSÃO DO CAPÍTULO

A RSL permitiu visualizar uma tendência quanto ao que vem sendo estudado sobre as motivações, facilitadores e barreiras para a implementação da LR. Novos estudos podem se concentrar em pequenas e médias empresas (PMEs), com pesquisas sobre barreiras na LR, incluindo mais consideração sobre as PME. Mais pesquisas empíricas são necessárias para aprofundar o conhecimento sobre as forças influentes e a implementação de processos de LR em economias emergentes; Mais investigação é necessária para compreender, avaliar e superar, principalmente, as barreiras que impedem a implementação da LR em países como o Brasil; Avaliar as múltiplas perspectivas das partes interessadas pode contribuir para a redução das incertezas na implementação de LR, uma vez que estratégias mais ponderadas podem ser desenhadas em conjunto; A implementação de práticas de logística reversa (LR) recebeu maior atenção entre os países desenvolvidos; no entanto, ele precisa de um exame mais aprofundado, a fim de beneficiar de forma mais eficaz um país em desenvolvimento, como o Brasil.

Observou-se que os estudos analisados não apresentaram nenhum modelo híbrido que utiliza a Picture Fuzzy Sets (PFS) para avaliar e decidir sobre terceirizar ou realizar internamente os processos de LR, considerando os motivadores, facilitadores e barreiras.

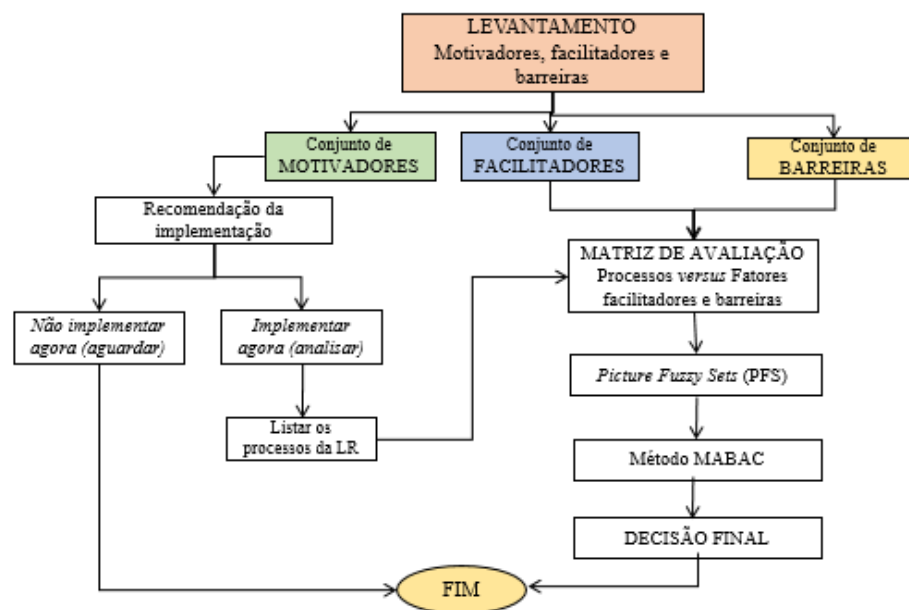
3 MODELO CONCEITUAL DESENVOLVIDO

Este capítulo apresentará o modelo conceitual proposto de 5 etapas para apoiar uma avaliação do Macroprocesso de Negócios de Logística Reversa, baseado na identificação dos motivadores, facilitadores e barreiras da LR. As etapas deste modelo são apresentadas na Figura 10.

3.1 ETAPAS DO MODELO

O modelo proposto é dividido em cinco principais etapas mostradas na Figura 10: Levantamento dos motivadores, facilitadores e barreiras; Recomendação de implementação; Listar os processos da LR; Matriz de avaliação e Decisão final. Inicialmente, recomendamos que um analista conduza o modelo.

Figura 10 - Fluxograma do modelo proposto.



Fonte: Esta pesquisa (2022)

3.1.1 Etapa 1 – Levantamento dos Motivadores, Facilitadores e Barreiras

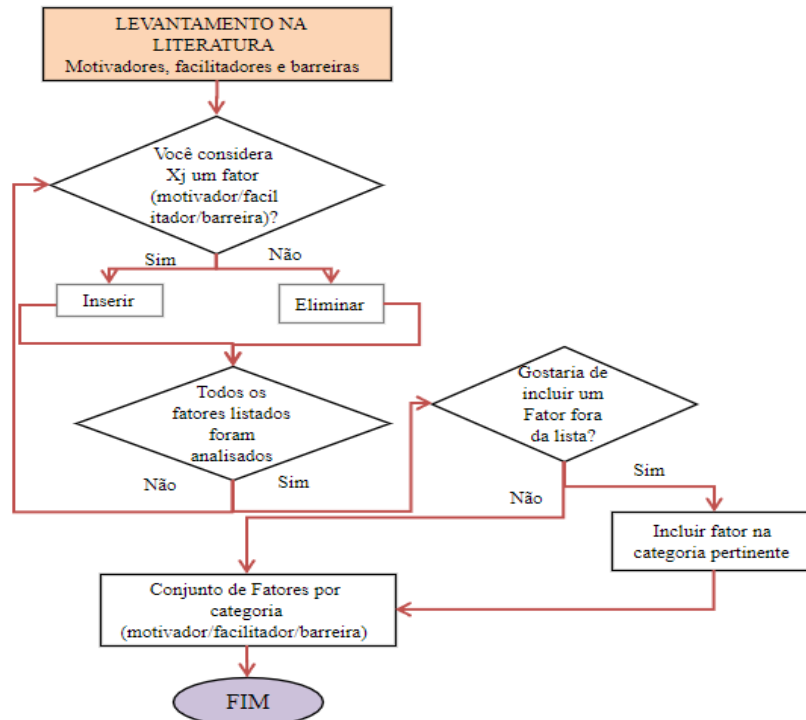
Esta etapa foi realizada pela revisão sistemática da literatura, onde pode-se encontrar os Motivadores, Facilitadores e Barreiras, no Quadros 5, 6 e 7, respectivamente.

3.1.2 Etapa 2 – Definição do Conjunto de Motivadores, Facilitadores e Barreiras

Nesta etapa o analista deve questionar o decisor sobre quais são os motivadores, facilitadores e barreiras, para a adoção de processos na logística reversa em sua opinião. Para

isso, são levantados previamente neste trabalho por meio de revisão da literatura, e apresentados, como na Figura 11 e nos Quadros 5, 6 e 7, divididos pelas categorias ambientais, social e econômicas. Caso o decisor identifique algum motivador, facilitador ou barreira, não listado, este deve ser incluído.

Figura 11 - Definição do conjunto de Motivadores, facilitadores e barreiras.



Fonte: Esta pesquisa (2022)

Quadro 5 - Modelo de formulário para delimitação dos motivadores na empresa

Categoria	Código	Motivador	É um motivador?
Ambiental	M1	Benefícios ambientais	() sim () não
	M2	Minimização de resíduos	() sim () não
Questões Legais	M3	Legislação, regulamentos e diretrizes ambientais	() sim () não
Econômico	M4	Concorrência	() sim () não
	M5	Economia de custos	() sim () não
	M6	Maior conservação de insumos	() sim () não
	M7	Oportunidade de receita	() sim () não
	M8	Percepção de retornos como bens percebíveis	() sim () não
	M9	Vantagem competitiva	() sim () não
Social	M10	Melhora da imagem corporativa	() sim () não
	M11	Consciência ambiental do cliente	() sim () não
	M12	Normas e apoio do governo	() sim () não
	M13	Satisfação do cliente	() sim () não
	M14	Uso da LR impulsionada pelo cumprimento de regulamentos	() sim () não
	Outros????		

Fonte: Esta pesquisa (2022)

A partir da delimitação dos motivadores para a empresa, inicia-se a análise dos motivadores que mais influenciam a empresa para implementar a LR, baseando-se nas categorias dos motivadores. Após a definição dos motivadores, deve-se avaliar as categorias dos motivadores que mais contribuiriam para a empresa, para auxiliar na tomada de decisão sobre implementar a LR.

Quadro 6 - Modelo de formulário para identificação das barreiras na empresa

Categoria	Código	Barreiras	É uma barreira?
Econômico	B1	Governança e processo da cadeia de suprimentos	() sim () não
Questões legais	B2	Problemas relacionados à política	() sim () não
Econômico	B3	Alto custo de descarte legal	() sim () não
	B4	Falta de fundos	() sim () não
Política da organização	B5	Falta de apoio institucional para atividades de gestão de resíduos	() sim () não
Econômico	B6	Falta de fundos para sistemas de monitoramento de devoluções	() sim () não
	B7	Carga financeira do imposto	() sim () não
	B8	Falta de verba para treinamento	() sim () não
	B9	Falta de tecnologia avançada	() sim () não
	B10	Dificuldade de armazenamento e transporte	() sim () não
Política da organização	B11	Falta de interesse e apoio da alta administração e/ou planejamento estratégico	() sim () não
Social	B12	Falta de conhecimento das práticas de LR	() sim () não
Questões legais	B13	Falta de regras e regulamentos de apoio do governo em LR	() sim () não
	B14	Falta de legislação específica	() sim () não
Econômico	B15	Altos custos iniciais e operacionais	() sim () não
Social	B16	Falta de entendimento compartilhado das melhores práticas	() sim () não
	B17	Falta de apoio das partes na cadeia de suprimentos	() sim () não
Política da Organização	B18	Falta de estrutura adequada para adoção de LR	() sim () não
	B19	Falta de profissionais qualificados em LR	() sim () não
	B20	Previsão e planejamento limitados	() sim () não
Ambiental	B21	Falta de práticas de gerenciamento de resíduos	() sim () não
	B22	Falta de sistemas tecnológicos e de informação para as práticas de LR	() sim () não
	B23	Falta de infraestrutura para apoiar a implementação de LR	() sim () não
Social	B24	Restrições de mercado	() sim () não
	Outros?	Outros	

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Quadro 7 - Modelo de Formulário para identificação dos Facilitadores na empresa

Categoria	Código	Facilitadores	É um facilitador?
Social	F1	Conscientização e participação da comunidade	() sim () não
Econômico	F2	Disponibilidade financeira para investir em infraestrutura e treinamento	() sim () não
	F3	Tecnologias de informação e comunicação	() sim () não
Ambiental	F4	Desenvolvimento de RL como parte do programa de sustentabilidade	() sim () não

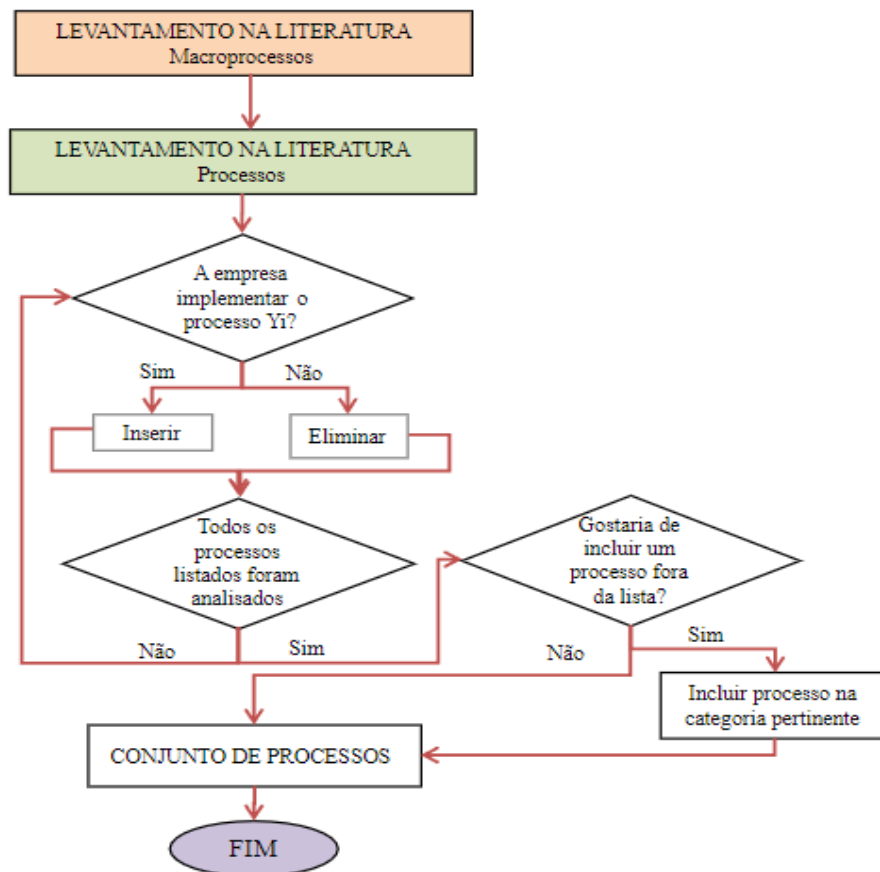
Econômico	F5	Criação, desenvolvimento e investimento em tecnologia para RL	() sim () não
Política da organização	F6	Compromisso e apoio da alta administração	() sim () não
	Outros?		

Fonte: Esta pesquisa (2022)

3.1.3 Etapa 3 – Levantamento dos processos da LR

O analista deve questionar ao decisor se a empresa já executa processos de Logística Reversa e listar esses processos, como mostra a Figura 12. Caso ele não execute ainda, questionar se tem interesse e quais processos seriam. Caso o decisor responder que não tem interesse algum, o modelo não deve ser seguido.

Figura 12 - Levantamento de processos da LR.



Fonte: Esta pesquisa (2022)

Após o levantamento na Literatura dos Macroprocessos da LR, os processos são listados e separados por macroprocessos como mostrado no Quadro 8.

Quadro 8 - Lista de Processos da LR.

Planos	Código	Processos	Sim	Não
Preparação e acondicionamento	P1	Análise do ciclo de vida da embalagem		
	P2	Previsão de retorno		
	P3	Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores		
	P4	Dimensionamento dos coletores		
	P5	Treinamento para todos os colaboradores		
	P6	Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo		
	P7	Acordos setoriais para viabilizar a coleta		
	P8	Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)		
Coleta e transporte	P9	Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento		
	P10	Quantificação das embalagens		
	P11	Definição dos transportadores		
	P12	Roteirização		
	P13	Coleta		
	P14	Transporte		
Beneficiamento	P15	Identificação das embalagens		
	P16	Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento		
	P17	Armazenamento temporário sem compactação		
	P18	Armazenamento temporário com compactação		
	P19	Triagem		
	P20	Lavagem		
	P21	Desmanche		
	P22	Reparo		
	P23	Recondicionamento		
	P24	Renovação		
	P25	Remanufatura		
	P26	Reciclagem		
	P27	Comercialização/revenda do produto beneficiado		
	P28	Reuso do produto beneficiado		
Destinação final	P29	Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)		
	P30	Incineração dos rejeitos		
	P31	Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais		
	P32	Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns		

Fonte: Esta pesquisa (2022)

3.1.4 Etapa 4 - Matriz de Avaliação

De posse dos processos, o analista deve questionar o decisor:

- O fator F_i facilita a execução do processo P_j ?
- O fator B_i atrapalha a execução do processo P_j ??

Assim, o decisor deve avaliar os processos em cada fator facilitador e barreira atribuído a uma das quatro opções: alto impacto, médio impacto, baixo impacto ou recusa de resposta. Para isso, utilizamos Picture Fuzzy Sets (PFS). Vamos considerar um conjunto A em um

universo X , onde $\mu_A(x)$, $\eta_A(x)$ e $\nu_A(x)$ são, respectivamente, graus de pertinência positiva, neutra e negativa de x em A . No PFS, $\mu_A(x) + \eta_A(x) + \nu_A(x) = 1$ não é obrigatório. Os tomadores de decisão podem se recusar a verificar entre essas opções. Assim, $\mu_A(x) + \eta_A(x) + \nu_A(x) \leq 1$ é possível, e a diferença $\pi_A(x) = 1 - \mu_A(x) + \eta_A(x) + \nu_A(x)$ representa o grau de recusa de adesão x em A .

Usamos os conceitos de pontuação e acurácia (a) A função de pontuação (S) é usada para comparar dois elementos para verificar melhores resultados como em $S(a): \mu_a - \nu_a$; e (b) A Função de Acurácia (H) considera que avaliar quem tem mais informações deve ser uma prioridade, como em $H(a) = \mu_A(x) + \eta_A(x) + \nu_A(x)$. Com base nesses conceitos temos: Se $S(a) > S(b)$, então aPb ; Se $S(a) = S(b)$ e $A(a) > A(b)$, então aPb .

Portanto, o modelo utiliza o PFS para avaliação e o método MABAC para análise. O método MABAC é conhecido por ser muito compatível com alguns conjuntos fuzzy, como conjuntos intuicionistas e conjuntos fuzzy de imagem. O método MABAC utiliza algumas técnicas computacionais para comparar os resultados com as fronteiras (a melhor e a pior avaliação) e usa os parâmetros PFS para defini-la. Esta técnica é a Área de Aproximação de Fronteiras (BAA) é definido como Eq. (5).

$$BAA: g_i = \left(\prod_{j=1}^m v_{ij} \right)^{1/m} \quad (5)$$

Onde v é um elemento da matriz ponderada, $v_{ij} = w_i \cdot (n_{ij} + 1)$. A expressão $v_{ij} - g_i$ é uma distância. Após esta etapa, o analista tem um ranking quando as alternativas são da melhor para a pior. O Quadro 9 mostra a análise das barreiras para os processos da LR.

Quadro 9 - O fator F_j facilita a execução do processo P_i ?

Processos P_i	Facilitadores F_j												
	F_1				F_2				...	F_n			
	Positivo	Neutro	Negativo	Abstenção	Positivo	Neutro	Negativo	Abstenção		Positivo	Neutro	Negativo	Abstenção
P_1													
P_2													
....Dimensionamento dos coletores													
P_m													

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Em seguida, o mesmo procedimento de análise dos facilitadores para os processos da LR, deve ser executado para as barreiras, no Quadro 10.

Quadro 10 - O fator B_i atrapalha a execução do processo P_j?

Processos P_i	Barreiras F_j												
	B_1				B_2				...	B_n			
	Positivo	Neuro	Negativo	Abstenção	Positivo	Neuro	Negativo	Abstenção		Positivo	Neuro	Negativo	Abstenção
P_1 Análise do ciclo de vida da embalagem													
P_2 Previsão de retorno													
....Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores													
P_m Dimensionamento dos coletores													

Fonte: Esta pesquisa (2022)

3.1.5 Etapa 5 – Decisão Final

A partir do ranking resultante da etapa anterior, identificaremos quais processos são mais impactados positivamente (pelos facilitadores) e negativamente (pelas barreiras).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para validar o modelo desenvolvido, foi proposto um estudo de caso, visando identificar os motivadores, facilitadores e barreiras da LR e a decisão sobre executar internamente ou terceirizar as operações de Logística Reversa, através da aplicação de dois questionários. A empresa escolhida por conveniência é uma Distribuidora de bebidas localizada na cidade de Caruaru-PE. Infelizmente, não recebemos autorização para a divulgação do nome da empresa.

A distribuidora é uma empresa terceirizada que gerencia a logística tradicional e reversa de uma cervejaria que tem em seu portfólio a produção de mais de 30 marcas de bebidas. Atualmente, a distribuidora emprega 175 funcionários, que realizam diariamente as entregas das bebidas, bem como as coletas dos itens de retorno junto aos clientes. O tipo de logística reversa empregado pela empresa em estudo está relacionado ao retorno de produtos que já foram enviados ao cliente, e que por motivos relacionados ao pós- consumo, devem retornar para a empresa, para que haja uma reutilização. A LR trata da coleta de garrafas de vidro de cervejas e refrigerantes (Guaraná, Pepsi, Sukita e Soda), dos tamanhos 1L e 290ml, além do chamado “despejo”. Este último ocorre quando a bebida tem seu prazo de validade expirado, desse modo, o líquido é retornado à Cervejaria em bombonas plásticas para o devido descarte, essas coletas ocorrem no momento da entrega de novas bebidas.

Os questionários foram aplicados com o Gerente (decisor) de Logística da empresa, ele relatou que atua há mais de 10 anos na empresa e está há um ano no cargo. No momento de aplicação, o gerente (decisor) informou que a empresa terceirizava mais de 50% de seus processos de logística reversa, foi explicado para ele que os processos terceirizados da LR seriam analisados juntamente com os realizados internamente, e não interferia no resultado a quantidade de processos terceirizados.

A aplicação dos questionários foi feita através de e-mail, e as explicações acerca do preenchimento estavam inseridas nos questionários anexados no Apêndice A, e quaisquer dúvidas eram esclarecidas por e-mail. A aplicação foi realizada seguindo a sequência do modelo proposto, onde na primeira etapa, foi perguntado sobre os motivadores, barreiras e facilitadores, além dos macroprocessos da LR. Na segunda etapa, foi perguntado sobre a relação das barreiras e facilitadores com os processos da LR. Os dados foram coletados num período de 06 de janeiro a 13 de janeiro de 2022.

4.1 LEVANTAMENTO DOS MOTIVADORES, FACILITADORES E BARREIRAS

A primeira etapa do modelo foi confirmar os motivadores, facilitadores e barreiras para implementar a LR na empresa na percepção do decisor. No questionário, não foram separados pelas categorias ambientais, socioeconômicas e sociais, para não interferir na decisão. Os resultados desta etapa estão no quadro 11, 12 e 13.

Quadro 11 - Identificação dos motivadores na empresa.

Categoria	Motivador		É um motivador?
Ambiental	M1	Benefícios ambientais	() sim (x) não
	M2	Minimização de resíduos	() sim (x) não
Questões legais	M3	Legislação, regulamentos e diretrizes ambientais	() sim (x) não
Econômico	M4	Concorrência	(x) sim () não
	M5	Economia de custos	(x) sim () não
	M6	Maior conservação de insumos	() sim (x) não
	M7	Oportunidade de receita	(x) sim () não
	M8	Percepção de retornos como bens perecíveis	(x) sim () não
	M9	Vantagem competitiva	(x) sim () não
Social	M10	Melhora da imagem corporativa	(x) sim () não
	M11	Consciência ambiental do cliente	(x) sim () não
	M12	Normas e apoio do governo	() sim (x) não
	M13	Satisfação do cliente	(x) sim () não
	M14	Uso da LR impulsionada pelo cumprimento de regulamentos	(x) sim () não
		Outros????	

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Questionamos o gestor sobre quais fatores motivam a empresa a adotar o processo de LR, e ele relatou alguns aspectos econômicos, sociais e mercadológicos, conforme citado na literatura: Vantagem Competitiva e/ou concorrência de mercado, Meyer e Niemann (2020), Govindan (2016) e Ravi e Shankar (2017); Redução de custos Meyer e Niemann (2020) e Ravi e Shankar (2017); Oportunidade de receita Prakash e Barua (2015), Meyer e Niemann (2020), Agarwal e Govindan (2016) e Govindan (2016); Melhor imagem corporativa Meyer e Niemann (2020), Govindan (2016) e Ravi e Shankar (2017); Conscientização ambiental do cliente Govindan (2016) e Ravi e Shankar (2017); Satisfação do cliente Meyer e Niemann (2020); leis e regulamentos em vigor Govindan (2016) e Ravi e Shankar (2017); Entretanto, os aspectos ambientais, conforme relatado por Prakash e Barua (2015), Meyer e Niemann (2020), Moktadir e Rahman (2020), Agarwal e Govindan (2016), Govindan (2016) e Ravi e Shankar (2017), aparentemente não influenciam a empresa, segundo a opinião do gestor.

Na época desta pesquisa, o gestor (aqui definido como tomador de decisão) informou que a empresa terceirizava mais de 50% de seus processos de logística reversa. Explicamos que

o número de processos terceirizados não interfere no modelo, e os processos terceirizados da RL são analisados em conjunto com os processos internos.

A partir da análise dos fatores motivadores específicos da empresa confirmados pelo decisor, recomenda-se que a empresa inicie o processo de análise e conhecimento da LR para iniciar o processo de implementação, considerando os motivadores que mais impactam na empresa, sendo os de categoria econômica (5 de 9), e analisar os motivadores ambientais que não foram considerados pelo decisor, pois impactam em resultados ambientais e competitivos para a empresa.

Em relação às barreiras, destacam-se 50% de origem externa à empresa, comprovando que a logística reversa precisa da cooperação de toda a cadeia de suprimentos e não é uma operação remota da empresa, como mostra o Quadro 12.

Quadro 12 - Identificação das barreiras na empresa.

Categoria	Código	Barreiras	É uma barreira?
Econômico	B1	Governança e processo da cadeia de suprimentos	() sim (x) não
Questões legais	B2	Problemas relacionados à política	() sim (x) não
Econômico	B3	Alto custo de descarte legal	() sim (x) não
	B4	Falta de fundos	() sim () não
Política da organização	B5	Falta de apoio institucional para atividades de gestão de resíduos	() sim (x) não
Econômico	B6	Falta de fundos para sistemas de monitoramento de devoluções	(x) sim () não
	B7	Carga financeira do imposto	() sim (x) não
	B8	Falta de verba para treinamento	() sim (x) não
	B9	Falta de tecnologia avançada	() sim (x) não
	B10	Dificuldade de armazenamento e transporte	() sim (x) não
Política da organização	B11	Falta de interesse e apoio da alta administração e/ou planejamento estratégico	() sim (x) não
Social	B12	Falta de conhecimento das práticas de LR	() sim (x) não
Questões legais	B13	Falta de regras e regulamentos de apoio do governo em LR	() sim (x) não
	B14	Falta de legislação específica	() sim (x) não
Econômico	B15	Altos custos iniciais e operacionais	() sim (x) não
Social	B16	Falta de entendimento compartilhado das melhores práticas	() sim (x) não
	B17	Falta de apoio das partes na cadeia de suprimentos	() sim (x) não
	B18	Falta de estrutura adequada para adoção de LR	() sim (x) não
Política da Organização	B19	Falta de profissionais qualificados em LR	() sim (x) não
	B20	Previsão e planejamento limitados	() sim (x) não
Ambiental	B21	Falta de práticas de gerenciamento de resíduos	(x) sim (x) não
	B22	Falta de sistemas tecnológicos e de informação para as práticas de LR	() sim (x) não
	B23	Falta de infraestrutura para apoiar a implementação de LR	(x) sim () não
Social	B24	Restrições de mercado	(x) sim () não
	Outros?	Outros	

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Ao analisar as barreiras confirmadas pelo decisor, percebe-se que as barreiras sociais são predominantes para a empresa, pois das 4 confirmadas, 3 foram barreiras sociais. Assim, esse resultado confirma as barreiras apresentadas por Abdulrahman et al. (2014), Pumpinyo et al. (2014), Chileshe et al. (2015), Prakash e Barua (2015), Bouzon et al. (2016), Gardas et al. (2018), Sirisawat e Kiatcharoenpol (2018), (Chileshe et al., 2015) e Waqas et al.

Ao afirmar que a falta de sistemas tecnológicos e de informação para práticas de LR é uma barreira para a empresa, contradiz a barreira B9 (falta de tecnologia avançada que não foi afirmada pelo decisor, se não há esse reconhecimento, pode não haver um investimento ou uma busca por tecnologias que auxiliem nas práticas de LR. A ausência de procura dessas tecnologias, pode não incentivar o seu desenvolvimento.

Em relação aos facilitadores, foi confirmado com o decisor quais os facilitadores foram considerados na implementação da LR na empresa, mostrados no Quadro 13.

Quadro 13 - Identificação dos Facilitadores na empresa.

Categoria	Código	Facilitadores	É um facilitador?
Social	F1	Conscientização e participação da comunidade	(x) sim () não
Econômico	F2	Disponibilidade financeira para investir em infraestrutura e treinamento	(x) sim () não
	F3	Tecnologias de informação e comunicação	() sim (x) não
Ambiental	F4	Desenvolvimento da LR como parte do programa de sustentabilidade	() sim (x) não
Econômico	F5	Criação, desenvolvimento e investimento em tecnologia para LR	() sim () não
Política da organização	F6	Compromisso e apoio da alta administração	(x) sim () não
	Outros?		

Fonte: Esta pesquisa (2022)

Contrariamente à RSL, o gestor mostrou que os aspectos ambientais não influenciam a empresa na adoção de operações na LR como aspectos econômicos, sociais e mercadológicos. O gestor confirmou três dos seis fatores facilitadores apresentados: (F1), (F2) e (F6). Para o gestor, foram considerados 3 dos 6 facilitadores. Ao definir os facilitadores, observamos que o gestor entende claramente que todo o processo depende da gestão da empresa (F6), investimento (F2) e colaboração externa (F1). Confirmando o que estudos de Agarwal et al. (2016) e Ravi & Shankar (2017).

4.2 LISTAR OS PROCESSOS DA LR

Antes de iniciar a segunda etapa do modelo, foi perguntado sobre o conhecimento do decisor em relação ao mapeamento dos (macro) processos: o Planejamento Operacional da Cadeia de Valor da Logística Reversa (Plano de preparação e acondicionamento (R1); Plano de

coleta e transporte (R2); Plano de beneficiamento (R3) e Plano de destinação final (R4). O decisor confirmou conhecer todos os planos do Macro Processo de Negócios de Logística Reversa e afirmou que devem ser realizados internamente.

Após a confirmação de cada processo, será iniciado a etapa de análise dos processos críticos. O analista deve perguntar ao decisor se a empresa tem interesse ou já realiza processos de LR. Se o decisor responder que não tem interesse, o modelo não deve ser seguido. Os macroprocessos de LR (Plano de preparação e acondicionamento; Plano de coleta e transporte; Plano de beneficiamento e Plano de Destinação final) foram subdivididos em processos e foi perguntado se a empresa (realizava internamente); (terceirizava); (não, mas pretendia implantar internamente); (não, mas pretendia terceirizar) ou (não realizava). Em relação ao Plano de preparação e acondicionamento (R1), o Quadro 14 mostra os resultados dos processos realizados internamente e terceirizados na empresa.

Quadro 14 - Análise dos processos do Plano de preparação e acondicionamento.

Plano de preparação e acondicionamento (R1)	
Realizado internamente	Terceirizado
Análise do ciclo de vida da embalagem	Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores
	Dimensionamento dos coletores
	Treinamento para todos os colaboradores
Previsão de retorno	Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo
	Acordos setoriais para viabilizar a coleta
	Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)

Fonte: Esta pesquisa (2022)

A empresa realiza todos os processos do plano de preparação e acondicionamento, 25% são realizados internamente e 75% são terceirizados.

Em relação ao Plano de coleta e transporte (R2), a empresa realiza todos os processos, como mostra o Quadro 15. Percebe-se que a empresa realiza mais processos internamente, sendo 67% internamente e 33% terceirizado.

Quadro 15 - Análise dos processos do Plano de coleta e transporte.

Plano de coleta e transporte (R2)	
Realizado internamente	Terceirizado
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento	Coleta
Quantificação das embalagens	
Definição dos transportadores	
Roteirização	Transporte

Fonte: Esta pesquisa (2022)

No macroprocesso de Beneficiamento (R3), a empresa realiza todos os () processos, 75% são realizados internamente e 25% terceirizado, mostrados no Quadro 16.

Quadro 16 - Análise dos processos do Plano de beneficiamento.

Plano de beneficiamento (R3)	
Realizado internamente	Terceirizado
Identificação das embalagens	Armazenamento temporário sem compactação
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento	
Triagem	
Lavagem	Armazenamento temporário com compactação
Desmanche	
Reparo	
Recondicionamento	Reciclagem
Remanufatura	
Renovação	

Fonte: Esta pesquisa (2022)

No Plano de destinação final (R4), todos os processos são realizados pela empresa, 50% internamente e 50% são terceirizados, mostrados no Quadro 17.

Quadro 17 - Análise dos processos do Plano de Destinação final.

Plano de destinação final (R4)	
Realizado internamente	Terceirizado
Comercialização/revenda do produto beneficiado	Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)
Reuso do produto beneficiado	Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais
Incineração dos rejeitos	Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns

Fonte: Esta pesquisa (2022)

4.3 MATRIZ DE AVALIAÇÃO

Em seguida, o decisor avaliou todos os processos sobre fatores facilitadores e barreiras. Os Quadros 18 e 19 apresentam a matriz de decisão do PSF para facilitadores e barreiras, respectivamente. Aqui, os planos cumprem a função de cluster para avaliar facilitadores e barreiras.

Quadro 18 - Matriz de decisão dos Facilitadores.

Fatores		Plano			
		R1	R2	R3	R4
F1	μ	0,375	0,0	0,083	0,0
	η	0,500	1,0	0,500	1,0
	ν	0,125	0,0	0,416	0,0
F2	μ	0,375	0,5	0,000	0,0
	η	0,500	0,5	0,583	1,0
	ν	0,125	0,0	0,416	0,0
F6	μ	0,375	0,333	0,250	0,000
	η	0,500	0,500	0,583	0,333
	ν	0,125	0,167	0,167	0,667

Fonte: Os autores (2022)

Quadro 19 - Matriz de decisão das Barreiras.

Fatores		Plano			
		R1	R2	R3	R4
B6	μ	0,125	0,333	0,750	0,0
	η	0,875	0,667	0,250	1,0

	ν	0,000	0,000	0,000	0,0
B21	μ	0,0	0,0	0,0	0,0
	η	1,0	1,0	1,0	1,0
	ν	0,0	0,0	0,0	0,0
B22	μ	0,0	0,0	0,0	0,0
	η	1,0	1,0	1,0	1,0
	ν	0,0	0,0	0,0	0,0
B24	μ	0,250	0,667	0,083	0,0
	η	0,750	0,333	0,9167	1,0
	ν	0,000	0,000	0,000	0,0

Fonte: Os autores (2022)

4.4 DECISÃO FINAL

O quadro apresenta o resultado final utilizando o MABAC. Considerando o impacto no Quadro 20, observamos que os facilitadores selecionados contribuem (positivamente) mais para o plano de coleta e transporte (R2) e as barreiras mais impactam (negativamente) o plano de disposição final (R4).

Quadro 20 - Resultado final.

Plano	Facilitadores	Barreiras
R1	0,579	0,256
R2	0,687	-0,739
R3	-1,026	-0,744
R4	-1,379	0,487

Fonte: Os autores (2022)

Podemos observar também que os extremos impactam mais o conjunto de processos no plano R4, ou seja, tanto positivamente quanto negativamente.

4.4.1 Análise de sensibilidade

Para avaliar a robustez do resultado, foi realizada uma análise de sensibilidade. Na primeira avaliação (facilitadores), R2 foi “líder”. O destaque desse plano é a regularidade, R2 possui poucos processos (P_j) com resultados ruins. A liderança do R2 está muito próxima do R1. Assim, realizamos testes para avaliar o que é necessário para que R1 chegue ao primeiro lugar. Precisa melhorar a avaliação de pelo menos dois processos (P_j). Essa melhora pode ser de média a alta ou de baixa a média.

Também avaliamos a segunda simulação. O analista precisa avaliar os números com cuidado porque houve empate em duas das últimas quatro barreiras (B21 e B22). R4 foi um líder mais consolidado que a outra avaliação. O segundo lugar foi R1. Calculamos quanta avaliação R1 precisa mudar para obter o primeiro lugar. Precisa melhorar a avaliação de pelo menos cinco dos sete processos (P_j) ou considerar quase uma unanimidade entre todos os planos de C4.

Parece que o R4 tem uma grande distância se comparado com outros e podemos considerá-lo como um primeiro lugar robusto.

4.5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a identificação dos fatores motivadores, barreiras e facilitadores através da RSL, foi possível construir e aplicar o modelo, com isso, tornou-se possível realizar análises a respeito dos motivadores da LR para a empresa na visão do decisor. Além disso, foi analisado o impacto das barreiras e dos facilitadores nos processos da LR na empresa. Como resultado dessas análises, conclui-se que os fatores que motivam a empresa adotar a LR são aspectos econômicos, sociais e mercadológicos. Entretanto, os aspectos ambientais, aparentemente não influenciam a empresa, segundo a opinião do gestor.

Em relação a análise dos planos da LR que estão sendo impactados pelos facilitadores e barreiras, o modelo permitiu entender quais planos da LR estão sendo mais impactados, seja positiva ou negativamente, conclui-se que os facilitadores confirmados pelo decisor contribuem (positivamente) mais para o plano de coleta e transporte (R2) e as barreiras selecionadas mais impactam (negativamente) o plano de disposição final (R4).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da Revisão Sistemática da Literatura, verificou-se uma lacuna no tocante a estudos que relacionasse os fatores motivadores, barreiras e facilitadores na avaliação dos processos da LR. Logo, afim de sanar essa lacuna, este trabalho teve como objetivo principal desenvolver um modelo conceitual para avaliar os processos da Logística Reversa, baseando-se na identificação dos motivadores, facilitadores e barreiras, incorporando o Fuzzy Picture Set Fuzzy (PSF) e o método MABAC para agregar as avaliações obtidas no PFS.

Nesse sentido, para alcançar ao objetivo pretendido, elaborou-se um modelo que foi aplicado a um gestor de uma distribuidora de bebidas. Feito isso, o modelo foi testado e algumas conclusões são observadas. O modelo foi eficiente em direcionar a análise da implementação da LR no âmbito dos processos, evidenciando suas particularidades. O modelo permite entender quais planos de LR estão sendo mais impactados, seja positiva ou negativamente. Com essas informações, o gestor poderá priorizar recursos financeiros e gerenciais na tomada de decisão e execução dos processos.

Embora o estudo de caso apresentado tenha sido suficiente para demonstrar a eficiência do modelo desenvolvido, os resultados são específicos da empresa estudada. No entanto, refletem a realidade de empresas localizadas em países emergentes. Portanto, pode servir de panorama para outras empresas em situação semelhante.

5.1 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

Em suma, as contribuições científicas deste estudo são:

- Com a Revisão Sistemática da Literatura tornou-se possível mostrar a tendência de estudos sobre os fatores que influenciam a implementação da LR e a avaliação dos processos da LR nos principais periódicos;
- Indicar e analisar os principais estudos referentes à implementação da LR;
- Identificar lacunas na literatura sobre o tema da LR;
- Contribuir para redução da lacuna da literatura sobre os fatores motivadores, facilitadores e barreiras da LR com a avaliação dos processos da LR quando observados de maneira conjunta;
- Construção e aplicação de um modelo conceitual direcionados para gestores, contribuindo na tomada de decisão;
- Auxiliar os gestores na tomada de decisão sobre a avaliação dos processos da LR;

- Adaptabilidade do modelo, visto que permite a utilização de outras categorias, bem como a aplicação em empresas de diversos ramos de atividades e diferentes canais de logística.

5.2 LIMITAÇÕES E FUTUROS TRABALHOS

O modelo foi aplicado a um gestor de uma empresa, ou seja, os resultados aqui apresentados referem-se a essa empresa. Portanto, sugere-se a aplicação do modelo em outras empresas. O objetivo da aplicação em outras empresas é avaliar se a percepção de outros gestores se assemelha aos resultados encontrados nesse estudo. Com isso, é possível fazer generalizações dos resultados.

Além disso, sugere-se a utilização do modelo para auxiliar na tomada de decisão de fazer internamente ou terceirizar os processos da LR, através da análise de quais planos de LR estão sendo mais impactados, seja positiva ou negativamente. Com essas informações, o gestor poderá priorizar recursos financeiros e gerenciais na tomada de decisão e execução dos processos.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, H.; FAROOQUIE, J. A. **Reverse logistics practices in Indian pharmaceutical supply chains: A study of manufacturers**. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v. 35, n. 1, p. 72–89, 2020.
- ABDULRAHMAN, M. D.; GUNASEKARAN, A.; SUBRAMANIAN, N. **Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors**. *International Journal of Production Economics*, v. 147, n. PART B, p. 460–471, 2014.
- AGARWAL, V. et al. **An optimization model for sustainable solutions towards implementation of reverse logistics under collaborative framework**. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, v. 7, n. 4, p. 480–487, 2016.
- AGRAWAL, S.; SINGH, R. K.; MURTAZA, Q. **A literature review and perspectives in reverse logistics**. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 97, p. 76–92, 2015.
- ALFAIA RGSM, Costa AM and Campos JC. **Municipal solid waste in Brazil: A review**. *Waste Management & Research* 35: 1–15, 2017.
- BADENHORST, A. **Prioritising the implementation of practices to overcome operational barriers in reverse logistics**. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, v. 10, n. 1, p. 1–12, 2016.
- BAPPY, M. M. et al. **Supply chain sustainability assessment with Dempster-Shafer evidence theory: Implications in cleaner production**. *Journal of Cleaner Production*, v. 237, p. 117771, 2019.
- BOUZON, M.; GOVINDAN, K.; RODRIGUEZ, C. M. T. **Evaluating barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders' perspective analysis using grey decision making approach**. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 128, p. 315–335, 2018.
- BOUZON, M; GOVIDAN, K.; RODRIGUEZ, C.; CAMPOS, L. **Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP**. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 108, p. 182–197, 2016.
- BOUZON, M.; GOVINDAN, K.; RODRIGUEZ, C. M. T. **Reducing the extraction of minerals: Reverse logistics in the machinery manufacturing industry sector in Brazil using ISM approach**. *Resources Policy*, v. 46, p. 27–36, 2015.
- CHILESHE, N.; RAMEEZDEEN, R.; HOSSEINI, M. R. **Barriers to implementing reverse logistics in South Australian construction organisations**. *Supply Chain Management*, v. 20, n. 2, p. 179–204, 2015.
- CHILESHE, N. et al. **Factors driving the implementation of reverse logistics: A quantified model for the construction industry**. *Waste Management*, v. 79, p. 48–57, 2018.
- CUONG, B. C.; THONG, P. H. **Two new concepts 'Picture Fuzzy Rough Soft Sets' and 'Picture Fuzzy Dynamic Systems' in Picture Fuzzy Systems**. *NICS 2018 - Proceedings of 2018 5th NAFOSTED Conference on Information and Computer Science*, p. 87–92, 2019.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil.** Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 22, n. 5, p. 889–898, 2017.

DA SILVA SERAPIÃO LEAL, G.; GUÉDRIA, W.; PANETTO, H. **Interoperability assessment: A systematic literature review.** Computers in Industry, v. 106, p. 111–132, 2019.

DEMAJOROVIC, J. et al. **Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata.** Cadernos EBAPE.BR, v. 12, n. spe, p. 513–532, 2014.

DEUS, R. M.; PAULA, T. A. de; SCHETTINI, R. A. A.; CAMPOS, A. J. **Barreiras de implementação da logística reversa dos aparelhos de celulares.** Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 5(1), 535–548, 2016.

DENYER, D.; TRANFIELD, D. **Producing a systematic review.** In BUCHANAN, D.A.; BRYMAN, A. (Ed.). The SAGE handbook of Organizational research Methods. Londres: Sage Publications, p. 671-689, 2009.

FONTANA, M. E.; DE VASCONCELO, T. R. S. **Logistics Service Provider Performance Evaluation Based on Different Perceptions in the Reverse Supply Chain.** International Journal of Logistics Systems and Management, v. 1, n. 1, p. 1, 2021.

FONTANA, M. E.; DE VASCONCELO, T. R. S. **Logistics Service Provider Performance Evaluation Based on Different Perceptions in the Reverse Supply Chain.** International Journal of Logistics Systems and Management, v. 1, n. 1, p. 1, 2021.

GARDAS, B. B.; RAUT, R. D.; NARKHEDE, B. **Reducing the exploration and production of oil: Reverse logistics in the automobile service sector.** Sustainable Production and Consumption, v. 16, p. 141–153, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, v. 5, p. 61, 2002.

LIU, J. J. H.; WANG, H.S.; HSU, C. C.; Yin, S. L. **A hybrid model for selection of an outsourcing provider.** Appl Math Model, 2013.

LEAO, J.; FONTANA, M. E. **Fuzzy decision support system for risk analysis in urban requalification project.** 2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application, DASA 2020, p. 279–283, 2020.

LEE, C. K. M.; LAM, J. S. L. **Managing reverse logistics to enhance sustainability of industrial marketing.** Industrial Marketing Management, v. 41, n. 4, p. 589–598, 2012.

MANGLA, S. K.; GOVINDAN, K.; LUTHRA, S. **Critical success factors for reverse logistics in Indian industries: A structural model.** Journal of Cleaner Production, v. 129, p. 608–621, 2016.

MARINHO, L.R.; ARAGÃO, J.P.; FONTANA, M.E. **Proposição de medidas para avaliar o desempenho de operações de armazenagem no fluxo reverso.** Revista Produção Online, v.18, n. 3, p. 963-994, 2018.

- MEYER, A.; NIEMANN, W.; MACKENZIE, J.; LOMBAARD, J. **Drivers and barriers of reverse logistics practices: A study of large grocery retailers in South Africa**. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 11, n.a323, DOI: 10.4102/jtscm.v11i0.323, 2017.
- MOTA, A. E. A. S. DA, PINHEIRO, R. F., DOS SANTOS, T. M., MELO, A. C. S., & NUNES, D. R. de L. **Desafios e oportunidades da Logística Reversa no contexto do Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. *Revista Gestão Da Produção Operações e Sistemas*, 10(4), 55–68, 2015.
- MOKTADIR, M. A. **Examining barriers to reverse logistics practices in the leather footwear industry**. Springer US, 2019.
- NOVA, A. R. A. P. V.; FONTANA, M. E. **Integrative conceptual framework to support decisions on warehousing operations in forward and reverse flow**. *International Journal of Logistics Systems and Management*, v. 1, n. 1, p. 1, 2020.
- OLIVEIRA NETO, G. C.; CORREIA, J. M. F. **Environmental and economic advantages of adopting reverse logistics for recycling construction and demolition waste: A case study of Brazilian construction and recycling companies**. *Waste Management and Research*, v. 37, n. 2, p. 176–185, 2019.
- PANIGRAHI, S. K. et al. **A Strategic Initiative for Successful Reverse Logistics Management in Retail Industry**. *Global Business Review*, v. 19, n. 3_suppl, p. S151–S175, 2018.
- PRAJAPATI, H.; KANT, R.; SHANKAR, R. **Prioritizing the solutions of reverse logistics implementation to mitigate its barriers: A hybrid modified SWARA and WASPAS approach**. *Journal of Cleaner Production*, v. 240, p. 118219, 2019.
- PRAKASH, C.; BARUA, M. K. **Integration of AHP-TOPSIS method for prioritizing the solutions of reverse logistics adoption to overcome its barriers under fuzzy environment**. *Journal of Manufacturing Systems*, v. 37, p. 599–615, 2015.
- PRAKASH, C.; BARUA, M. K. **A Multi-criteria Decision-making Approach for Prioritizing Reverse Logistics Adoption Barriers under Fuzzy Environment: Case of Indian Electronics Industry**. *Global Business Review*, v. 17, n. 5, p. 1107–1124, 2016.
- MONTOYA, C. C. PEÑA; GOMEZ, J. C. O.; HOLGUIN, C. J. V.; LOZADA, P. T.; REBELLO, L. F. M. **Reverse logistics in the plastics subsector: Main facilitators and barriers [Logística de reversa en el subsector de plásticos: Principales facilitadores y barreras]**. *Ingeniería e Investigación*, v. 35, n. 3, p. 27–33, 2015.
- PINHEIRO, E. et al. **How to identify opportunities for improvement in the use of reverse logistics in clothing industries? A case study in a Brazilian cluster**. *Journal of Cleaner Production*, v. 210, p. 612–619, 2019.
- PIRES, S.R.I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. *Supply Chain Management*. São Paulo: Atlas, 2016.
- PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Edição. Editora Feevale, 2013.

- PUMPINYO, S.; NITIVATTANANON, V. **Investigation of barriers and factors affecting the reverse logistics of waste management practice: A case study in Thailand.** *Sustainability (Switzerland)*, v. 6, n. 10, p. 7048–7062, 2014.
- RAVI, V.; SHANKAR, R. **An ISM-based approach analyzing interactions among variables of reverse logistics in automobile industries.** *Journal of Modelling in Management*, v. 12, n. 1, p. 36–52, 2017.
- RAMEEZDEEN, R. **A qualitative examination of major barriers in implementation of reverse logistics within the South Australian construction sector.** *International Journal of Construction Management*, v. 16, n. 3, p. 185–196, 2016.
- ROCHA, T. B.; PENTEADO, C. S. G. **Life cycle assessment of a small WEEE reverse logistics system: Case study in the Campinas Area, Brazil.** *Journal of Cleaner Production*, v. 314, n. April, 2021.
- ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. Tibben-Lembke. **Um exame das práticas de logística reversa.** 1999, pp. 129 – 148.
- SIRISAWAT, P.; KIATCHAROENPOL, T. **Fuzzy AHP-TOPSIS approaches to prioritizing solutions for reverse logistics barriers.** *Computers and Industrial Engineering*, v. 117, n. September 2017, p. 303–318, 2018.
- SIRISAWAT, P.; KIATCHAROENPOL, T. **Correlation of Reverse Logistics Performance to Solutions Using Structural Equation Modeling.** *Journal of Advanced Manufacturing Systems*, v. 18, n. 4, p. 511–525, 2019.
- SUNDRAM, V.P.K.; RAJAGOPAL, P.; BHATTI, M.A. **Social Science Research Methods: A Quantitative Approach.** Petaling Jaya, Selangor: Malaysian Association of Productivity, 2013.
- SOUZA, B. A.; VIEIRA, G. B. B. **Análise dos Procedimentos de Logística Reversa Aplicados em Duas Plantas de uma Indústria Multinacional Atuante no Segmento de Petróleo e Gás.** *Revista Organizações Em Contexto*, 11(22), 229–260, 2015.
- STOCK, J.R. **Reverse Logistics, Council of Logistics Management.** Oak Brook, IL, 1992.
- TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. **Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review.** *British Journal of Management*, v. 14, n. 3, p. 207–222, 2003.
- THIERRY, M.; SALOMON, J. M.; VAN, Nunen L. **Van Wassenhove, Strategic issues in product recovery management.** *California Management*, 37 (2):114-135, 1995.
- VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa: processo a processo.** São Paulo: Atlas, 2014.
- VIEIRA, B. DE O. et al. **Prioritizing barriers to be solved to the implementation of reverse logistics of e-waste in Brazil under a multicriteria decision aid approach.** *Sustainability (Switzerland)*, v. 12, n. 10, 2020.
- Xavier, L. H.; CARBAJOSA, J. R.; GUARNIERI, P.; DUARTE, G. M. **Sistema de Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: Breve Análise da Gestão no Brasil e na Espanha.** In 4 Forum Internacional de Resíduos Sólidos, 2013.

WAQAS, M. Critical barriers to implementation of reverse logistics in the manufacturing industry: A case study of a developing country. Sustainability (Switzerland), v. 10, n. 11, p. 1–25, 2018.

ZARBAKSHNIA, N.; SOLEIMANI, H.; GHADERI, H. Sustainable third-party reverse logistics provider evaluation and selection using fuzzy SWARA and developed fuzzy COPRAS in the presence of risk criteria. Applied Soft Computing Journal, v. 65, n. January, p. 307–319, 2018.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Prezado(a) Participante, você está sendo convidado(a) para responder essa pesquisa que tem como objetivo identificar os motivadores, barreiras e facilitadores da logística reversa e desenvolver um modelo de decisão sobre terceirização dos processos logísticos.

Os resultados obtidos com esse questionário serão utilizados na elaboração da dissertação de Mestrado intitulada " Modelo Conceitual para Avaliação de Processos da Logística Reversa baseado na Identificação dos Motivadores, Facilitadores e Barreiras", elaborada pela mestrande Layza Sayara Sobral Melo, sob a orientação da Profa. Dra. Marcele Elisa Fontana, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção do Centro Acadêmico do Agreste (PPGEP-CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Essa pesquisa faz parte dos projetos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Decisões Estratégicas em Produção e Logística (DEPLog), da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

A todos os respondentes é assegurado o direito de saber os resultados desta pesquisa. Todos os dados coletados serão mantidos sob sigilo, uma vez que apenas os pesquisadores citados aqui terão acesso as respostas.

Responder ao questionário não é obrigatório, o respondente pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Contudo, a sua participação é de fundamental importância para atingir os objetivos do estudo proposto.

- **Etapa1 – Levantamento dos motivadores, barreiras e facilitadores**

Levantamento dos Motivadores			
Você considera os fatores abaixo um motivador para a adoção de processos de logística reversa na sua empresa?			
Motivadores	Sim	Não	Abstenção (não quero/sei responder)
Melhora da imagem corporativa			
Benefícios ambientais			
Legislação, regulamentos e diretrizes ambientais			
Minimização de resíduos			
Concorrência			
Economia de custos			
Maior conservação de insumos			
Oportunidade de receita			
Percepção de retornos como bens perecíveis			
Consciência ambiental do cliente			
Normas e apoio do governo			

Satisfação do cliente			
Uso da LR impulsionada pelo cumprimento de regulamentos			
Vantagem competitiva			

Levantamento das Barreiras			
Você considera os fatores abaixo uma barreira para a adoção/implementação de processos de logística reversa na sua empresa?			
Barreiras	Sim	Não	Abstenção (não quero/sei responder)
Falta de infraestrutura para operacionalizar a LR			
Alto custo do descarte legal			
Falta de financiamento			
Falta de fundos para sistemas de monitoramento de retornos			
Carga financeira do imposto			
Altos custos iniciais e operacionais			
Dificuldade de armazenamento e transporte			
Falta de interesse e apoio da alta gerência e/ou do planejamento estratégico			
Fundos para treinamento			
Falta de estrutura adequada para adoção da LR			
Previsão e planejamento limitados			
Governança e processo da cadeia de suprimentos			
Questões relacionadas a políticas			
Falta de apoio institucional para as atividades de gestão de resíduos			
Falta de tecnologia avançada			
Falta de conhecimento das práticas de LR			
Falta de regras e regulamentos de apoio do governo em LR			
Falta de legislação			
Falta de entendimento compartilhado das melhores práticas			
Falta de apoio das partes na cadeia de suprimentos			
Falta de profissionais qualificados em LR			
Falta de práticas de gerenciamento de resíduos			
Falta de sistemas tecnológicos e de informação para práticas de LR			
Restrições de mercado			

Levantamento dos facilitadores			
Você considera os fatores abaixo um facilitador para a implementação de processos de logística reversa na sua empresa?			
Facilitadores	Sim	Não	Abstenção (não quero/sei responder)
Compromisso e suporte da alta gerência			
Criação, desenvolvimento e investimento em tecnologia para a LR			
Disponibilidade financeira para investir em infraestrutura e treinamento			
Conscientização e participação da comunidade			
Tecnologias de informação e comunicação			
Desenvolvimento da LR como parte do programa de sustentabilidade			

- **Etapa 2 – Levantamento dos processos da LR**

Em relação ao Planejamento Operacional na Cadeia de Valor da Logística Reversa (Valle, 2014), você reconhece os itens abaixo como macroprocessos?				
Macroprocessos	Sim e devem ser realizados internamente	Sim, mas podem ser terceirizados	Não	Não sei responder
Plano de preparação e acondicionamento				
Plano de coleta e transporte				
Plano de beneficiamento				
Plano de destinação final				

Em relação a gestão e de apoio da logística reversa (Valle, 2014), você reconhece os itens abaixo como macroprocessos?				
Macroprocessos	Sim e devem ser realizados internamente	Sim, mas podem ser terceirizados	Não	Não sei responder
Gestão de parcerias e de partes interessadas				
Gestão de informações na logística reversa				
Gestão de riscos na logística reversa				
Desenvolvimento de produtos				
Gestão contábil-financeira e orçamentária				
Gestão da infraestrutura da logística reversa				
Avaliação de desempenho				

• **Etapa 3 – Matriz de avaliação**

Facilitadores			
Você considera que o facilitador (Compromisso e suporte da alta gerência), contribui para a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			
Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			

Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			
Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			
Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			

Você considera que o facilitador (Disponibilidade financeira para investir em infraestrutura e treinamento), contribui para a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			
Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			
Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			
Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			

Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			

Você considera que o facilitador (Conscientização e participação da comunidade), contribui para a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			
Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			
Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			
Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			
Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			

Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			

Barreiras			
Você considera que a barreira (Falta de fundos para sistemas de monitoramento de retornos), dificulta a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			
Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			
Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			
Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			
Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			

Você considera que a barreira (Falta de práticas de gerenciamento de resíduos), dificulta a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			

Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			
Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			
Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			
Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			

Você considera que a barreira (Falta de sistemas tecnológicos e de informação para práticas de LR), dificulta a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			
Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			

Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			
Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			
Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			
Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			

Você considera que a barreira (Restrições de mercado), dificulta a realização dos processos listados abaixo?			
Facilitadores	Baixo	Médio	Alto
Análise do ciclo de vida da embalagem			
Previsão de retorno			
Separação dos resíduos em sua origem com o auxílio de coletores de diferentes cores			
Dimensionamento dos coletores			
Treinamento para todos os colaboradores			
Campanhas de sensibilização e políticas de estímulo			
Acordos setoriais para viabilizar a coleta			
Armazenamento temporário (mercados, lanchonetes)			
Estabelecer rotina para a coleta, relação entre geração vs capacidade de armazenamento			
Quantificação das embalagens			
Definição dos transportadores			
Roteirização			
Coleta			
Transporte			
Identificação das embalagens			
Instruções para o pré-tratamento e encaminhamento			

Armazenamento temporário sem compactação			
Armazenamento temporário com compactação			
Triagem			
Lavagem			
Desmanche			
Reparo			
Recondicionamento			
Renovação			
Remanufatura			
Reciclagem			
Comercialização/revenda do produto beneficiado			
Reuso do produto beneficiado			
Doação de resíduos (ex.: para prática de artesanatos)			
Incineração dos rejeitos			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros industriais			
Envio dos resíduos/rejeitos para aterros comuns			