

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
CURSO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

João Luiz Cella Caninéo

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE LOGÍSTICA REVERSA: ADAPTAÇÃO DE  
FERRAMENTA NO SETOR DE VAREJO PARA PRESENTES

Florianópolis  
2019

João Luiz Cella Caninéo

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE LOGÍSTICA REVERSA: ADAPTAÇÃO DE  
FERRAMENTA NO SETOR DE VAREJO PARA PRESENTES

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil do Centro de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de bacharel em Engenharia, área Civil, habilitação Produção Civil  
Orientador: Prof.<sup>a</sup> Marina Bouzon, Dr.  
Coorientador Me. Eduarda Dutra de Souza

Florianópolis

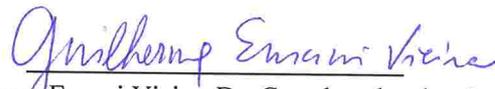
2019

João Luiz Cella Caninéo

**AValiação de Desempenho de Logística Reversa: Adaptação de Ferramenta para Análise no Setor de Varejo para Presentes**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Civil, da Universidade Federal de Santa Catarina.

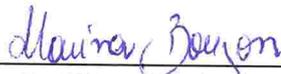
Florianópolis 28 de outubro de 2019.



---

Prof.<sup>o</sup> Guilherme Ernani Vieira, Dr. Coordenador dos Cursos de Graduação em Engenharia de Produção

**Banca Examinadora:**



---

Prof.<sup>a</sup> Marina Bouzon, Dr.<sup>a</sup>

Orientadora

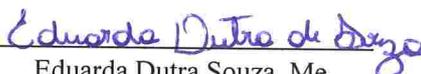
Universidade Federal de Santa Catarina



---

Prof.<sup>a</sup> Lucila Maria de Souza Campos, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina



---

Eduarda Dutra Souza, Me.

Co-Orientadora

Universidade Federal de Santa Catarina



Este trabalho é dedicado à minha família, por todo apoio e suporte que me deram. Em especial aos meus pais, Angela e Paulo, e minha irmã Mariana, muito obrigado.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao longo dos anos que tive a oportunidade de estudar na UFSC, me alegro em perceber a dimensão e importância que foi para minha construção pessoal ter ingressado na federal de Santa Catarina.

Inicialmente agradeço à minha família, por toda a formação e educação que me deram. Aos meus pais, Paulo e Angela pela compreensão das minhas escolhas e apoio ao ir estudar longe de casa. A minha irmã, Mariana pelo incentivo e interesse em participar das minhas conquistas e aos demais parentes por sempre apoiarem e buscarem de alguma forma me ajudar.

Agradeço à minha orientadora, Marina Bouzon, por sua imensa compreensão e seriedade em relação a todos os trabalhos que realizamos juntos, além de demonstrar muita paixão por repassar seu conhecimento teórico e de vida. Agradeço a minha coorientadora, Eduarda Dutra Souza, pelo interesse em colaborar nessa pesquisa e por todo o acompanhamento e auxílio durante a construção deste trabalho.

Durante a escrita deste trabalho recebi apoio de diversas pessoas, gostaria em especial de agradecer ao Weidy Waki por permitir que eu me dedicasse exclusivamente a concluir essa etapa e por acreditar no meu potencial como profissional.

Por fim, tenho muito a agradecer as entidades Centro Acadêmico de Eng. De Produção – CALIPRO, e ao Grupo de Estudos Logísticos – GELOG, pela experiências, aprendizados, conquistas, noites sem dormir e ao amigos que tive o privilégio de conhecer e trabalhar junto.



“O custo do cuidado é sempre  
menor que o custo do reparo”

(Autor Desconhecido)



## RESUMO

O meio ambiente e os objetivos das empresas estão cada vez mais próximos, a busca pela congruência surge principalmente dos valores que a sociedade assume como corretos em relação à interação de consumo e diminuição de extração de matérias-primas e geração de resíduos. A interação entre meio ambiente e empresas tem com uma de suas peças chave a logística por ampliar a conciliação entre áreas, permitir utilização de diversas ferramentas e por possibilitar que os produtos sejam reutilizados e desta forma retornem a cadeia de produção. Embora este cenário apresentado esteja num contexto de considerável evolução em países desenvolvidos, o mesmo não ocorre aos países emergentes. O Brasil apresenta grande participação da produção interna centralizada em *commodities*, não conseguindo agregar valor a diversas etapas da cadeia utilizando da logística. Conceitos como os de logística reversa em sua maioria estão em estágios iniciais de implantação em empresas, tendo como pontos iniciais a busca por indicadores de desempenho e consolidação de boas práticas. Considerando a ausência de uma avaliação de desperdícios e resíduos gerados durante a cadeia, o presente estudo propõe mensurar por meio de um indicador único a aplicação da Logística Reversa (LR) em um caso do setor varejista para presente a fim de auxiliar na melhora do desempenho ambiental dentro das organizações e redução de impactos causados por ausência de destas práticas. Para atingir o propósito da pesquisa, utilizou uma adaptação do método *Proknow-C* para adquirir uma base de acervo de periódicos e produções acadêmicas de modo a conseguir conhecimento sobre as abordagens praticadas em LR e direcionamento a pesquisa. Em seguida, provido da literatura analisada, é proposta uma adaptação de ferramenta de avaliação de desempenho aplicável à área de LR no setor de varejo para presentes. A pesquisa, ainda retrata discussões sobre o assunto e sugestões de pesquisas futuras apresentando como contribuições a aplicação da ferramenta permitindo impulsionar a implementação, controle, avaliação e a melhoria contínua da logística reversa e criando formas de diferenciação ao mercado cada vez mais dinâmico e competitivo. Desta forma, atingiu-se como principal resultado a identificação do conhecimento da importância junto a LR por meio de um indicador único, que resultou no valor de 45,90%, tendo como critérios de avaliação econômicos, sociais e de produção

**Palavras Chave:** logística reversa, indicadores de desempenho, varejo.



## ABSTRACT

The environment and the objectives of companies are increasingly close, the search for consistency arises mainly from the values that society assumes as correct in relation to the interaction of consumption and decrease of extraction of raw materials and waste generation. The interaction between environment and companies has with one of its key parts the logistics by expanding the reconciliation between areas, enable the use of various tools and by enabling the products to be reused and thus return to the production chain. Although this scenario presented is in a context of considerable evolution in developed countries, the same is not true of emerging countries. Brazil has a large share of internal production centralized in commodities, not being able to add value to the various stages of the chain using logistics. Concepts such as reverse logistics are mostly in the initial stages of implementation in companies, starting with the search for performance indicators and consolidation of good practices. Considering the absence of an evaluation of waste and residues generated during the chain, this study proposes to measure by means of a single indicator the application of Reverse Logistics (LR) in a case of the retail sector for the present in order to help in the improvement of environmental performance within the organizations and reduction of impacts caused by the absence of these practices. To achieve the purpose of the research, it used an adaptation of the Proknow-C method to acquire a base of collection of journals and academic productions in order to gain knowledge about the approaches practiced in LR and direct the research. Then, provided with the analyzed literature, it is proposed an adaptation of the performance evaluation tool applicable to the area of RL in the retail sector for gifts. The research, also portrays discussions on the subject and suggestions for future researches presenting as contributions the application of the tool allowing to boost the implementation, control, evaluation and continuous improvement of reverse logistics and creating forms of differentiation to the market increasingly dynamic and competitive. Thus, the main result was the identification of the importance with LR by means of a single indicator, which resulted in a value of 45.90%, having as economic, social and production evaluation criteria.

**Keywords:** reverse logistics, performance evaluation, retail



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Procedimento Metodológico .....	31
Figura 2: Etapas da metodologia <i>ProKnow-C</i> .....	32
Figura 3: Estrutura AHP.....	35
Figura 4: Escala do método AHP.....	36
Figura 5: Evolução do Pensamento Logístico.....	39
Figura 6: Estrutura da cadeia de suprimentos integrada.....	40
Figura 7: Ciclo de atividades da distribuição física.....	40
Figura 8: Elos da Cadeia de Suprimentos .....	41
Figura 9: Projeto Típico de Armazém .....	42
Figura 10: Logística Reversa – Área de Atuação e Etapas Reversas.....	43
Figura 11: Fluxo dos canais reversos.....	44
Figura 12: Canais de distribuição de pós-consumo: diretos e reversos.....	45
Figura 13: Mapeamento - Processamento de pedido e recebimento CD - China.....	51
Figura 14: Mapeamento - Processamento de Pedido e recebimento Lojas - CD.....	52
Figura 15: Mapeamento - Cliente realiza compra com defeito.....	54
Figura 16: Cenário atual da empresa pelos Indicadores de LR.....	66
Figura 17: Mapeamento - Fluxo do Produto na assistência técnica.....	77
Figura 18: Mapeamento - Fluxo do produto no balcão de ajustes.....	77
Figura 19: Mapeamento - Fluxo de produto na Mesa Qualidade.....	77
Figura 20: Questionário aplicado na empresa.....	80



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estrutura do trabalho de pesquisa .....	29
Tabela 2: Principais motivos geradores de devoluções.....	47
Tabela 3: Classificações de Pós-Vendas .....	48
Tabela 4: Grau de importância de tópicos de pesquisa em LR .....	55
Tabela 5: Indicadores selecionados.....	62
Tabela 6: Pesos atribuídos aos indicadores .....	63
Tabela 7: Resultados Finais Indicadores .....	65



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Enquadramento Metodológico de Pesquisa .....	31
Quadro 2: Filtro de artigos.....	33
Quadro 3: Principais indicadores econômicos na logística reversa .....	57
Quadro 4: Principais indicadores logísticos e de produção na logística reversa.....	58
Quadro 5: Principais indicadores sociais na logística reversa.....	59
Quadro 6: Principais indicadores ambientais na logística reversa .....	60
Quadro 7: Principais indicadores de prática de fim de vida na logística reversa.....	61
Quadro 8: Método AHP aplicado na empresa.....	78
Quadro 9: Matriz AHP Resposta Indicadores – Colaborador.....	78
Quadro 10: Normalização AHP.....	79
Quadro 11: Cálculos AHP.....	79



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação brasileira de Engenharia de Produção
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AHP	Analytical Hierarchy Process
AMD	Apoio Multicritério à Decisão
ANP	Analytic Network Process
B2B	Business to business
B2C	Business to consumer
CI	Índice de consistência
CD	Centro de distribuição
CSCMP	Council of Supply Chain Management Professionals
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LR	Logística Reversa
PIB	Produto Interno Bruto
ProKnow-C	Knowledge Development Process – Constructivist
SBVC	Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo
SCM	Supply Chain Management
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>25</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	25
1.2 OBJETIVOS .....	26
1.2.1 Objetivo geral .....	26
1.2.2 Objetivos específicos .....	26
1.3 JUSTIFICATIVA .....	26
1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	28
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	28
<b>2 MÉTODO</b> .....	<b>30</b>
2.1 ENQUADRAMENTO DA METODOLOGIA .....	30
2.2 ETAPA DE REVISÃO LITERÁRIA .....	32
2.3 ETAPA DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL E PESQUISA PRÁTICA.....	33
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>37</b>
3.1 LOGÍSTICA .....	37
3.1.1 Logística, conceitos e evolução .....	37
3.1.2 Distribuição física .....	39
3.2 VAREJO .....	41
3.3 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CD).....	41
3.4 LOGÍSTICA REVERSA.....	42
3.4.1 LR de Pós-Consumo.....	44
3.4.2 LR de Pós-Vendas.....	45
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>49</b>
4.1 MAPEAMENTO E APURAÇÃO DOS FLUXOS DOS PRODUTOS.....	49
4.1.1 Processamento de pedido e recebimento CD - China.....	50
4.1.2 Processamento de Pedido e recebimento Lojas - CD.....	51
4.1.3 Cliente realiza compra com defeito.....	53
4.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES.....	54
4.3 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA.....	63
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>67</b>
5.1 ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS DE PESQUISA.....	67
5.2 LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES PARA FUTURAS PESQUISAS .....	68
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>71</b>
<b>APÊNDICE A – MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA EMPRESA</b> .....	<b>77</b>
<b>APÊNDICE B – CÁLCULOS AHP PARA INDICADORES</b> .....	<b>78</b>
<b>APÊNDICE C – ESTRUTURA DAS MATRIZES UTILIZADAS COM A EMPRESA</b> .....	<b>80</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo inicial o objetivo é apresentar o tema, o problema e a justificativa para a realização da pesquisa ao leitor. Em seguida, trazer os objetivos geral e específicos, o método adotado e a descrição da estrutura do trabalho.

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Dentro dos sistemas que englobam a produção e consumo de produtos descartáveis é notável que as empresas têm buscado gradualmente elevar as ações internas de conscientização em prol da preocupação com problemas ambientais. Em linha, Brito (2004) evidencia que questões ambientais ganharam destaque e, termos como reciclagem, reutilização, redução do consumo de recursos, responsabilidade e fabricação de produtos verdes, passaram a ser pauta de discussões. Com o propósito de minimizar formação de resíduos e descartes inapropriados, práticas que permitam uma conciliação entre crescimento, preservação de recursos e meio ambiente têm sido incentivadas por empresas e apresentadas como foco de pesquisa em instituições de ensino.

Souza (2012) menciona que tivemos mudanças na alteração do lixo produzido, a predominância orgânica foi substituída em sua maior parte por elementos de difícil degradação, decorrente do aumento de resíduos gerados pela crescente industrialização junto ao desenvolvimento econômico dos últimos anos. Cruz (2016) apresenta o pensamento que o mundo está mudando e há um crescimento desordenado da população mundial. Com isso há um crescimento na sensibilidade ecológica e vem sendo acompanhado por governos e empresas. Isso se tornou um diferencial nas empresas e pode influenciar na sua sobrevivência no mercado empresarial.

As empresas se fortalecem ainda mais quando obedecem às normas de certificação. Com essas alterações, a preocupação sobre os resíduos se expande, englobando um maior cuidado em relação à produção de matérias-primas, as quais pelo retorno de produtos a cadeia, permitem a geração de matérias-primas secundárias, e desta forma se reintegrando aos processos produtivos, ocasionando uma reutilização mais controlada de materiais e seus componentes de origem. (LEITE, 2000).

Butar (2016) levanta a afirmação que a questão ambiental foi outro aspecto crucial da LR, apresentando preocupações ambientais, ações legislativas e aumento dos custos de descarte de produtos levaram muitas empresas a adotar práticas de “manufatura verde”, como a recuperação e remanufatura de produtos usados. Essas práticas levaram a problemas de LR desafiadores, onde o retorno de fluxos de produtos usados precisavam ser levados em consideração. Enfrentando desafios relacionados à globalização e sustentabilidade, Lambert (2011) menciona que a LR se torna uma importante área de interesse, sendo os motivos que levam uma empresa a implementar um sistema de LR: legal (visto legislação imposta), econômico ou comercial.

Chaves (2008) ressalta que embora o potencial da logística reversa na economia seja evidente, às empresas comprometem a estruturação dos canais e funcionamento de forma eficiente por falta de visão da atividade como uma latente geradora de vantagens competitivas. É importante mencionar que o efeito dos programas de LR nos indicadores

de desempenho pode variar de acordo com vários fatores, como tipo de setor de negócios, cadeia de valor, posição do canal reverso. (Duran, 2010).

Esta pesquisa apresenta uma avaliação dos indicadores de desempenho da logística reversa em uma empresa do setor de varejo para presentes localizada na região da Grande Florianópolis, estado de Santa Catarina. Com o intuito de atingir uma avaliação de desempenho junto a indicadores que remetem a LR em aspectos econômicos, sociais e ambientais, utilizou-se uma ferramenta que busca aproximar a um desempenho sustentável dentro de algumas particularidades da empresa.

A ferramenta consiste numa adaptação da ferramenta proposta por Souza (2018), que teve como objetivo avaliar indicadores de logística verde junto a uma empresa de embalagens utilizando do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para auxiliar na tomada de decisão em relação aos indicadores mensurados. Desta forma, foi proposto junto a empresa em análise filtrar os indicadores propostos por Souza (2018) e selecionar os que enquadram em sua realidade.

A empresa em análise confecciona produtos, os quais importa de diversos fornecedores, não tendo uma linha de produção e aspectos de modificação de matérias-primas em seu local, sendo o centro de distribuição (CD), peça chave para a gerenciamento e interação com as mais de 250 lojas próprias fez do CD o ambiente de análise da pesquisa, sendo que toda a operação da empresa ocorre neste local, responsável por receber todos os produtos e os redirecionar aos clientes finais de *e-commerce* e lojas físicas.

## **1.2 OBJETIVOS:**

### **1.2.1 Objetivo geral**

A presente pesquisa tem como objetivo geral mensurar por meio de um indicador único a aplicação da Logística Reversa (LR) em um caso do setor varejista para presente.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Mapear as práticas reversas (OBJ1);
- Identificar os indicadores da LR (OBJ2);
- Aplicar a ferramenta adaptada em uma empresa do setor de varejo para presentes (OBJ3);

## **1.3 JUSTIFICATIVA**

A escolha da pesquisa motivou-se pela percepção durante a graduação da ausência de iniciativas empresariais no âmbito logístico, relacionado principalmente a logística reversa, e da compreensão que todas as medidas são cíclicas, como a água, minerais e a natureza. Vendo esse ponto, percebe-se que não é sustentável uma atuação linear da produção.

De acordo com o último Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2016), feito pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), aponta que a geração de resíduos sólidos no Brasil cresceu mais de 26% na última década (2005-2015). Dentro das análises do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em 2015 foi computado que o comércio varejista contribuiu em cerca de 11,6% para a formação do PIB.

Portanto, considerando a importância que o setor varejista tem em relação ao crescimento econômico nacional, com o fato que a possibilidade de sua expansão está diretamente relacionada com a elevação de descarte de resíduos sólidos, o impacto da pesquisa provém de elevar a conscientização através da aplicação de indicadores de LR na empresa.

Para isso, é preciso ter consciência das etapas e atividades que compõem o fluxo interno da empresa. Uma forma de conseguir essa informação é acentuada por Chaves (2008) ao mencionar que os indicadores de desempenho são os parâmetros mais utilizados para avaliar uma atividade, pois fornecem informações sobre o que se deseja monitorar e padrões para comparação permitindo um controle das variáveis críticas inerentes a ela. Neely (2007) e Ensslin (2010) mencionam que para uma empresa atingir a excelência empresarial é necessário adquirir a capacidade de mensuração resultados e definir metas, sendo estes fatores significativos para o planejamento e assim quantificar a eficiência e a eficácia das ações.

Shaik & Abdul-Kader (2012) apresentam uma consideração sobre as estruturas e medidas que foram desenvolvidas para avaliar o seu desempenho, as quais existem em pequenas proporções pelo fato do conceito da logística reversa ser relativamente recente na atribuição de indicadores. Mesmo com a grande importância da mensuração de resultados nos processos reversos, a maioria das empresas que utilizam logística reversa possuem dificuldade de definir indicadores eficientes (GUIMARÃES, 2015).

A exploração inadequada dos recursos naturais gera externalidades negativas e sinaliza o esgotamento de recursos, fazendo com que a problemática da utilização insustentável de recursos naturais ganhe ainda mais importância apesar do aumento na utilização de recursos naturais através da produção industrial de bens e serviços promova a manutenção e o desenvolvimento econômico de sociedades (GUIMARÃES, 2015).

Buscou-se realizar este trabalho para adicionar relevância sobre o controle, a avaliação e principalmente o planejamento em logística reversa por parte das empresas. Desta forma dar continuidade às pesquisas já realizadas dentro da área trabalhada que geraram diversas oportunidades e experiências de crescimento pessoal durante a participação no departamento de engenharia de Produção e Sistemas da UFSC.

Além disso, o fato de permitir uma interação entre o acadêmico e o prático, de modo a proporcionar uma base para gestores na tomada de decisão por haver comunicação junto a empresa para a construção e consolidação da pesquisa. É necessário expressar para conhecimento dos leitores que o trabalho se enquadra na área de pesquisa, segundo a classificação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO, de Logística Empresarial, mais especificamente em Logística Reversa.

## **1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO**

De modo a certificar o caráter científico do presente trabalho, julga-se primordial citar algumas delimitações referentes ao método de pesquisa e de trabalhos citados neste estudo. Ressalta-se a ausência de conhecimento de outros trabalhos que possuam o mesmo método proposto, a não ser as próprias publicações dos autores citados ao longo do texto.

Para a adequação da ferramenta de avaliação de desempenho de indicadores em LR foram levantados os principais indicadores encontrados na literatura e classificadas dentro da LR.. O recorte da literatura por estes indicadores possibilitou a construção da pesquisa e permitiu pela avaliação dos gestores da empresa categorizar pesos de atribuição. A existência dos conceitos de LR de pós consumo foram essenciais por permitir a empresa um entendimento sobre o tema e assim elevar o alinhamento de como trabalhar com os indicadores e a formação dos seus pesos representativos.

Por fim, vale ressaltar que os pesos dados aos critérios das ferramentas foram determinados através da avaliação e ponderação das respostas obtidas junto ao questionário realizado de modo a atingir a formação de um índice, podendo ser retratado com um indicador único. Sendo que a formação do indicador único é proveniente da utilização de uma ferramenta baseada no método AHP e das interações com a empresa.

## **1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O trabalho é composto por 5 capítulos, a Tabela 1 foi criada para apresentar cada capítulo junto a uma breve descrição e os objetivos específicos (seção 1.3.2) associados a eles.

Tabela 1 – Estrutura do trabalho de pesquisa

Capítulo	Descrição	Objetivos específicos
1 - Introdução	Propiciar uma breve contextualização, apresentado os objetivos, a justificativa, a delimitação e estrutura da pesquisa.	-
2 - Método	Apresentar a descrição dos métodos de pesquisa científica com suas etapas metodológicas utilizadas, a forma de obtenções dos dados de construção da pesquisa e as análises propostas.	-
3 - Revisão da Literatura	Apresentar conceitos base ao conteúdo de pesquisa, no caso, LR, Pós Consumo e Indicadores de desempenho.	OBJ1 e OBJ2
4 - Resultados	Exibir a ferramenta utilizada, com seu método, sua aplicação ao caso abordado e os dados obtidos para o trabalho.	OBJ3
5 - Conclusão	Levantamento dos resultados alcançados, das limitações enfrentadas no decorrer da pesquisa e proposições de trabalhos futuros.	-

Fonte: Elaborada pelo Autor

## 2. MÉTODO

A construção de um estudo científico deve fundamentar-se em procedimentos metodológicos adequados e estruturados, trazendo coerência e consistência aos conceitos tratados e aos fenômenos estudados. Segundo Rodrigues (2005), a metodologia científica é um conjunto de etapas ordenadamente dispostas que devem ser executadas na investigação de um fenômeno, que inclui a escolha do tema; a exploração do problema; a adoção de um método de análise e solução do problema; a coleta e a tabulação de dados; a apresentação dos resultados; a análise e discussão dos resultados; a elaboração das conclusões e recomendações; a divulgação de resultados.

Considerando estes pontos, o presente trabalho apoia-se na metodologia de estudo de campo a qual é exemplificada por Gil (2008) que retrata este conceito como uma procura por aprofundar uma realidade específica sendo realizada por meio, basicamente, da observação direta das atividades estudadas e de entrevistas. Esta pesquisa utiliza do método de estudo de campo e considera aspectos relevantes da literatura para o desenho e para a condução dos procedimentos metodológicos utilizados.

### 2.1 ENQUADRAMENTO DA METODOLOGIA

Este trabalho enquadra-se metodologicamente em sua natureza como sendo teórico e empírico. Miguel (2012) ressalta que a pesquisa empírica descritiva deve elaborar um modelo descritivo sobre situações reais, com o objetivo de melhorar a compreensão dos processos concretos. Por outro lado, Parra Filho e Santos (2000) as pesquisas classificadas como teóricas devem colaborar para o avanço do conhecimento teórico acerca do tema abordado.

O trabalho teve a contribuição de uma empresa que concedeu dados históricos e necessários para a elaboração do estudo de campo, configurando como uma origem primária de natureza de dados. Os dados secundários utilizados foram adquiridos pela busca bibliográfica que apoia este trabalho.

O objetivo deste trabalho pode ser compreendido como descritivo-exploratório. Primeiramente é feita uma pesquisa bibliográfica acerca das teorias já estudadas sobre o tema, atribuindo o caráter descritivo. Segundo Beuren (2003), uma vez que a área estudada apresenta lacunas de conhecimento sobre a temática específica a ser abordada utiliza-se do viés exploratório.

Para buscar e selecionar literaturas acadêmicas já publicadas sobre o tema, foi utilizado um instrumento de intervenção, permitindo a aplicação de um método de pesquisa científica, a ferramenta utilizada foi o *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)*. Esta sofreu algumas adaptações em relação a sua utilização usual, a seguinte seção 2.1 traz as atribuições do instrumento escolhido. O Quadro 1 apresenta um resumo do enquadramento metodológico do presente trabalho.

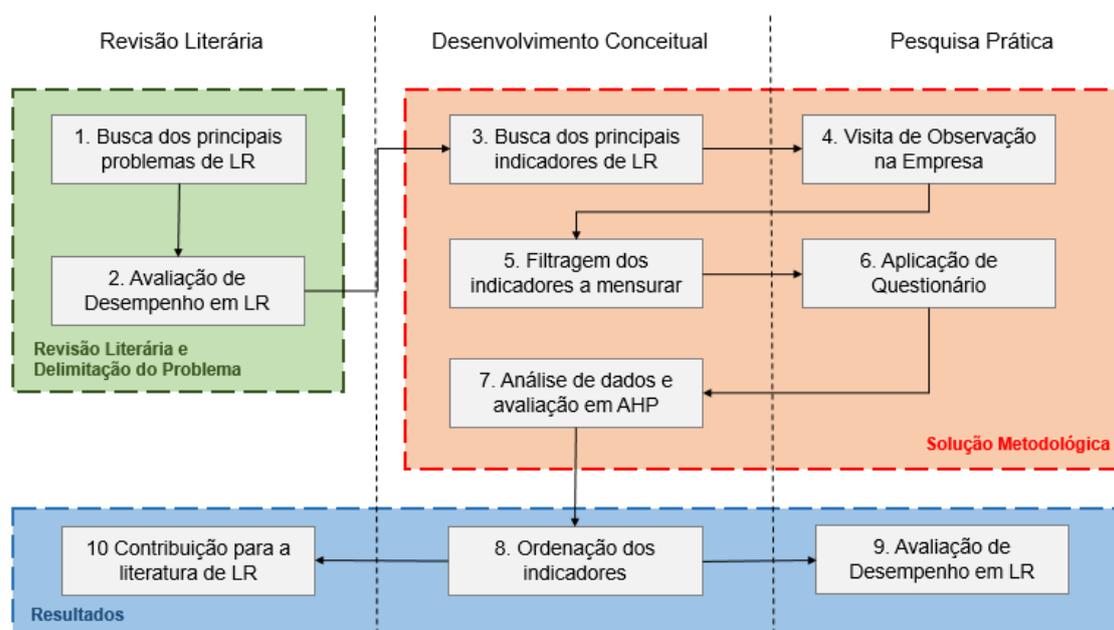
Quadro 1: Enquadramento Metodológico de Pesquisa

Enquadramento Metodológico	Natureza da Pesquisa	Teórica
		Empírica
	Natureza dos Dados	Primários
		Secundários
	Objetivo da pesquisa	Descritivo
		Exploratório
	Procedimentos	Descritivo
	Exploratório	
Abordagem do Problema	Bibliográfico	
	Estudo de Campo	
Instrumento de Intervenção	<i>ProKnow - C</i> (Adaptado)	

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Por fim, a pesquisa retrata tanto a utilização dos meios acadêmicos como a participação da empresa nas questões práticas. Desta forma é importante ressaltar que apesar de trabalhar indicadores quantitativos a pesquisa não apresenta tratamento estatístico, o que a melhor enquadra como um trabalho qualitativo. A visualização da metodologia apresentada encontra-se na Figura 1, e na seção 2.2 cada etapa é explicada em detalhes.

Figura 1: Procedimento Metodológico



Fonte: Adaptado de Bouzon (2016)

## 2.2 ETAPA DE REVISÃO LITERÁRIA

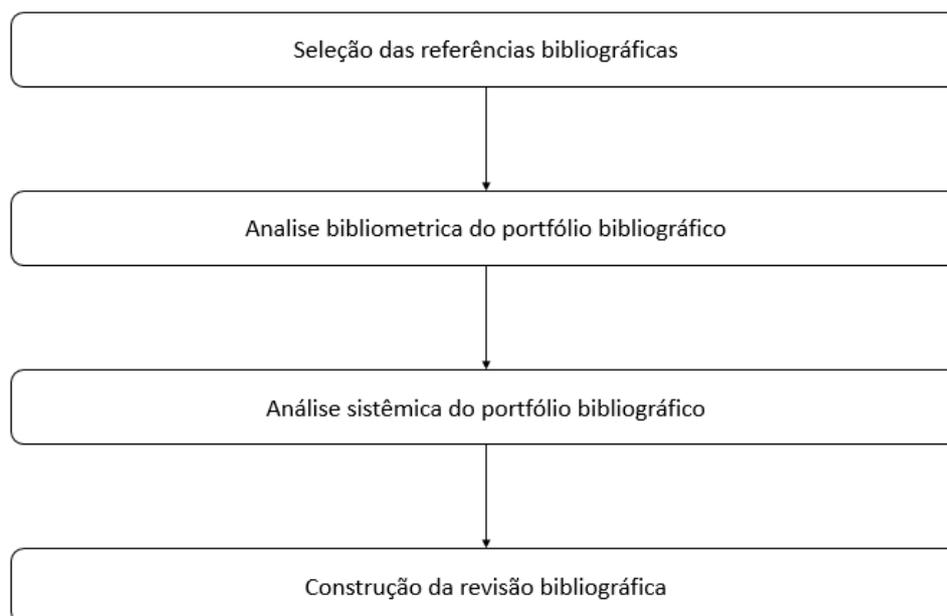
Considerando os objetivos determinados no trabalho, a busca de maior compreensão sobre a LR permite um melhor entendimento de como realizar uma pesquisa abordando o tema atrelado a avaliação de indicadores. Ao adquirir conhecimento teórico com as pesquisas já realizadas, a possibilidade de vincular a pesquisa a atribuição de pesquisa prática pela aplicação de uma ferramenta enriquece o entendimento sobre o tema e eleva a contribuição de entrega final.

Segundo Gil (2002), o levantamento bibliográfico tem o objetivo de permitir o pesquisador alcançar uma ampla gama de literatura já consolidada. Sendo assim, adotou-se uma adaptação da metodologia *ProKnow-C*, para realizar um levantamento acerca do tema.

Afonso et al. (2011) expõem que a metodologia *ProKnow-C* é constituída por 4 etapas, primeiro a seleção do portfólio de revisão bibliográfico, segundo a análise sistêmica do portfólio bibliográfico, em sequência a análise bibliométrica do portfólio e, por fim, a elaboração dos objetivos de pesquisa. Para Ensslin et al. (2010), a metodologia *ProKnow-C* permite que se sintetize um portfólio mais relevante perante o tema de pesquisa, buscando manter apenas os documentos de alta afinidade com o tema.

Para realizar a Etapa 1 (Figura 1) do trabalho utilizou uma adaptação do método proposto que contempla as 4 fases propostas da metodologia *ProKnow-C*. A Figura 2 apresenta as etapas que compõem a metodologia com a representação de quais foram abordadas.

Figura 2: Etapas da metodologia ProKnow-C



Fonte: Adaptado de AFONSO et al., 2011

Para atingir uma qualidade dentro da literatura de referência foram adotados acervos de pesquisa conceituados, no caso a seleção de publicações utilizou do *Science Direct*, *Scopus* e Periódicos Capes. Os filtros de busca inicial foram utilizados em inglês para permitir uma maior abrangência e a busca utilizou das palavras “*Reverse Logistics*” e “*performance evaluation*”. Os artigos selecionados foram escolhidos por conter no título uma das palavras-chave levantadas anteriormente e haviam sido publicados nos seguintes meios: periódicos, *survey* e revisões.

Por encontrar 310 publicações com a especificação inicial, foi estabelecido um segundo filtro para direcionar o âmbito científico da pesquisa, mantendo apenas questões relacionadas a logística abordada no estudo. Em seguida foi realizada uma leitura dos resumos das publicações que apresentavam apenas uma das palavras-chave para verificar a utilidade. À base de dados *Scopus*, precisou ser adicionado o filtro de *journal* de engenharia para retirar das buscas categorias que não eram do interesse.

Desta forma, o Quadro 2 abaixo retrata a condução das duas etapas de filtros adotadas para cada meio de pesquisa, resultando numa seleção final de 17 publicações. As publicações encontradas de maneira duplicada foram contabilizadas apenas uma vez.

Quadro 2: Filtro de artigos

	Science Direct	Scopus	Periódicos Capes
<b>1º Filtro - nº Artigos</b>	170	60	80
<b>2º Filtro - nº Artigos</b>	34	13	39
<b>Artigos Selecionados</b>	17		

Fonte: Elaborado pelo Autor (2019)

Concluída desta parte, foi realizada a análise bibliométrica do portfólio por meio da leitura na íntegra dos 17 documentos encontrados, o objetivo foi identificar a adesão e o nível de desenvolvimento científico já estudado sobre o tema a ser abordado neste trabalho. A Etapa 2 (Figura 2) foi concluída ao encontrar a possibilidade de trabalhar uma adaptação a ferramenta criada por Souza (2018) que tem como finalidade avaliar o desempenho de logística verde na indústria de embalagens.

Em posse desta ferramenta, a adaptação provém de avaliar o desempenho de indicadores de LR, e atuar no setor de varejo para presentes. O fato de não existir nenhuma etapa de processamento dentro da empresa é apresentado como um ponto positivo por ser um facilitador a uma conduta de melhorias caso esse propósito seja atingido ao final da pesquisa.

### 2.3 ETAPA DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL E PESQUISA PRÁTICA

Apesar de existirem diversos direcionamentos possíveis numa pesquisa que podem ser conduzidos e desenvolvidos dentro do tema de logística reversa, a escolha de apresentar como foco, indicadores de desempenho surgiu pela consideração de ainda existir uma grande defasagem de atribuição junto a pesquisa prática, o que foi comprovado durante a concepção da revisão literária. Considerando o foco da pesquisa,

a busca científica serviu para trazer uma estrutura de artigos para usufruir como base de construção e desenvolvimento de estudo.

Ao realizar pesquisas dentro do cenário acadêmico nacional, uma considerável defasagem de contribuições dentro deste tema foi evidenciada, quando a busca foi realizada em outros idiomas, houve evolução de pesquisa e obtiveram-se periódicos para embasamento. Tendo a consciência que os principais pesquisadores que constituíram indicadores sobre LR são estrangeiros, estabelecem proposta e condições de métricas que não se consegue replicar com total veracidade no Brasil, por não haver canais reversos e ciclos dedicados a LR.

A Etapa 3 (Figura 1) foi criada para entender melhor o que já foi estudado relacionado aos indicadores de desempenho em logística reversa e desta forma permite encontrar os principais. A partir desta seleção seguir com a adaptação para tornar apta a aplicação no setor do varejo para presentes, que foi o escolhido para o estudo.

A inexistência de processos produtivos dentro da empresa é uma restrição a se considerar na condução da pesquisa e desta forma é fundamental compreender outras condições a serem consideradas para tornar possíveis de se concretizar o trabalho. A Etapa 4 (Figura 1) foi criada para conseguir, numa visita à empresa, atingir um alinhamento de necessárias adaptações de alguns indicadores como também o direcionamento de aspectos que seriam avaliados, como econômicos, sociais e/ou ambientais.

A condução da pesquisa junto a empresa foi facilitada pelo contato com o gerente de qualidade, que forneceu além de algumas reuniões para entendimento do funcionamento da empresa, manuais de conduta de interação com fornecedores e clientes. Por meio de um mapeamento de processo, o entendimento mais a fundo do funcionamento da empresa foi alcançado, junto a conduta com os demais elos da cadeia, permitindo assim assumir algumas atribuições da pesquisa e trazer maior convergência teórica.

Além disso, a visita também serviu para um desmembramento de priorização de categorias a serem trabalhadas de modo a trazer um resultado com histórico mensurável a uma avaliação que permitisse resultados tangíveis de atuação. A questão de interação com a empresa foi fundamental para trazer mais clareza de condutas para a melhor condução da pesquisa, permitindo diversas trocas de experiência com explanações desde a fundação da empresa até o comportamento adotado atualmente e valores da empresa.

Com as informações recolhidas na empresa, a condução da Etapa 5 (Figura 1) foi importante para rever a compatibilidade dos indicadores selecionados e, vistos os parâmetros de interesse da empresa, a escolha as métricas a serem mensuradas na pesquisa prática junto a empresa. A importância de estabelecer uma filtragem dos indicadores é conduzir uma pesquisa com a ferramenta estabelecendo uma conduta de personalização a prioridades de indicadores que melhor podem desempenhar resultados considerando os conceitos teóricos de LR encontrados durante a revisão literária.

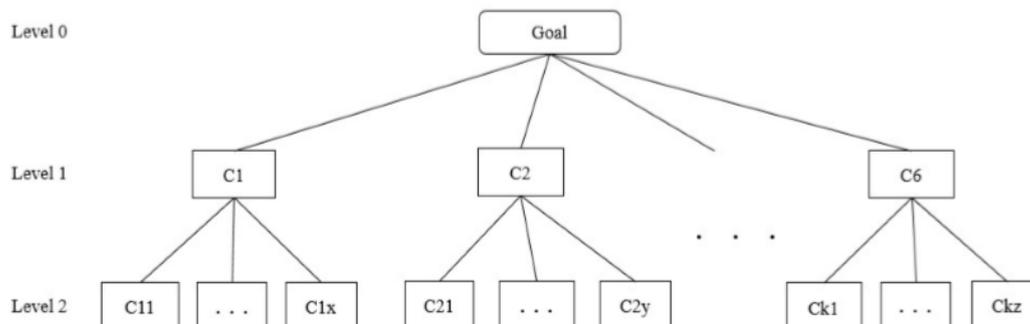
Dando sequência à conduta proposta, a Etapa 6 (Figura 1) permitiu o entendimento da situação atual encontrada pela empresa por trazer uma condução de perguntas abertas junto aos colaboradores que atuavam em funções chave de atribuição a logística reversa da empresa. O recebimento de relatórios e informativos da empresa

contribuiu para trazer conhecimento quantitativo de processo e também uma visão de como as informações são coletadas e métricas já atribuídas a empresa.

Ao adquirir todas as informações existentes e possíveis de coletar dentro do tempo proposto pelo estudo, a Etapa 7 (Figura 1) representa a utilização do método AHP que faz a comparação par a par de elementos, no caso indicadores, para estabelecer uma ordem de importância e proporcionar um ranqueamento com a concessão de pesos. Este método auxilia na tomada de decisão em relação aos indicadores mensurados e permite a continuidade da pesquisa com a aplicação da ferramenta e avaliação dos dados obtidos.

Saaty (2008) ressalta dentro das suas pesquisas que o AHP (*Analytical Hierarchy Process*) é um método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) que utiliza uma matriz de decisão como ferramenta básica, representada pelo Quadro 9 (Apêndice B). Ercan (2006) considera como sendo vantagens fundamentais do AHP e do ANP (*Analytic Network Process*) sobre outros métodos AMD, o fato deles serem métodos pouco sofisticados e que permitem a utilização de fatores qualitativos e quantitativos simultaneamente na avaliação. Os critérios do trabalho seguem a estrutura presente na literatura das atividades de LR que classifica os indicadores em tópicos como: ambiental, econômico, logística e produção, tecnologia e qualidade, marketing e imagem além de social. Com o intuito de permitir uma maior compreensão do método, a Figura 3 apresenta uma estrutura básica do AHP.

Figura 3 – Estrutura AHP



Fonte: Elaborado pelo Autor

Como já mencionado anteriormente, o método AHP busca trazer a comparação par a par de fatores permitindo comparações diretas de importância. Desta forma a Figura 4 permite observar a escala de nove pontos de Saaty (1991) criada para facilitar o entendimento e tomada de decisão ao realizar das comparações. A escala é interpretada da forma que o valor 1 indica que os dois fatores comparados contribuem de forma igualitária para atingir o objetivo, já o valor 9 indica que um critério tem a mais alta pontuação possível em relação ao outro.

Figura 4 - Escala do método AHP

1	São igualmente importantes
2	
3	Moderadamente importante
4	
5	Muito importante
6	
7	Muito fortemente importante
8	
9	Extremamente importante
2,4,6,8	São valores intermediários entre os julgamentos

Fonte: Saaty (1991)

Obtendo a maior parte do desenvolvimento conceitual concluído a Etapa 8 (Figura 1) é atingida pela atribuição da ferramenta permitindo a ordenação por grau de importância visto requisitos assumindo o respaldo da necessidade de atuação da empresa. A apresentação de forma ordenada de indicadores é uma alternativa visual que permite um melhor entendimento e percepção de conclusões com os resultados alcançados.

Para maior detalhamento da pesquisa, vale ressaltar que os resultados obtidos se mantiveram dentro da restrição imposta pelo método que evidencia a necessidade de apresentar a índice de consistência (CI), o qual precisa ser inferior a 10% para considerar a matriz como consistente. Caso o resultado seja superior, recomenda-se que refaça as análises dos parâmetros (THANKI; GOVIDAN; THAKKAR, 2016).

As Etapa 9 e 10 (Figura 1) trazem a apresentação dos resultados obtidos gerando entregas aos dois segmentos trabalhados durante a pesquisa: o teórico e o prático. A entrega propõe atingir um melhor direcionamento para a empresa, pela geração de um índice formado pelos indicadores escolhidos e os pesos correspondentes encontrados pelo método AHP. Desta forma, permite a avaliação da instituição por apresentar uma imagem da situação atual encontrada na empresa. Já no contexto acadêmico a entrega escrita busca ampliar os registros de efetividade de aplicação de ferramentas e alimenta o acervo de pesquisas relacionados ao tema de LR e suas aplicações.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo é dedicado à apresentação do referencial teórico que aborda os temas pertinentes à pesquisa. A explanação parte de uma conceptualização de logística, a apresentação do setor a ser trabalhado, a especificação de logística reversa para apresentar o impacto de avarias como cenário em que se insere o presente estudo. Em seguida é apresentado o elemento central de observação as avarias dos produtos. Para tanto buscou-se definir ações para minimizar o impacto de perdas por meio dos indicadores estabelecidos pela literatura, entendido estes conceitos, então o foco é direcionado a aplicação da ferramenta de avaliação de desempenho de indicadores de logística reversa.

#### 3.1 LOGÍSTICA

##### 3.1.1 Logística, conceitos e evolução

A definição de termos e conceitos pode ser analisada ao aprofundar uma conduta gramatical e geográfica de suas origens e suas derivações. Deste modo, Moura (2001) menciona que os primórdios datam da época em que se iniciaram as trocas de produtos entre comunidades. A origem do termo logística vem do grego *logistiké*, que significa logística, se deve a denominação dada na Grécia Antiga à parte da aritmética e da álgebra relativa às quatro operações fundamentais (SILVA, 2000). Já Heskett (1971) afirma que a logística tem origem no francês arcaico *loger* de tradução “acomodar” ou “alojar”. Moura (2006) explica que a origem da logística vem da antiguidade, uma vez que suas práticas eram adotadas desde o império romano. Tacla (2003) afirma que a evolução do conceito da logística teve o ápice de sua evolução no período em que ocorreu a Segunda Guerra Mundial.

Segundo Del Re (1955), a primeira utilização do vocábulo “logística”, dentro da Ciência da Guerra, foi realizada, em 1836, pelo general suíço Antoine-Henri Jomini no seu livro *Precis de L’Art de La Guerre*. Em sua obra, sintetizou os três ramos da arte da guerra como sendo a estratégia, a tática e a logística, cabendo ao último a responsabilidade pelo fornecimento dos meios, a serem planejados e empregados pelos dois primeiros.

Ballou (2001) retrata que a atividade da logística internamente e/ou externamente ainda não tinha uma dedicação de entendimento por nenhum método por empresas até a década de 50. O alinhamento e direcionamento de ordens era realizado sob o comando de cada área independentemente da empresa, por exemplo, o transporte era supervisionado pela produção e os pedidos eram controlados por finanças e vendas (BALLOU 2001).

Bowersox (1986) cita que a Logística é um esforço integrado, que permite criar um maior valor ao cliente com o menor custo possível. De uma maneira mais objetiva, Baglin et al. (1990) definem a logística como uma função da empresa que se preocupa com o gerenciamento do fluxo físico do suprimento de matérias-primas, assim como a distribuição dos produtos finais aos clientes. A logística ganhou maior destaque dentro

das empresas entre 1950 e 1970 pela iniciativa de administradores que se apropriaram de conceitos-chaves que destacavam a logística.

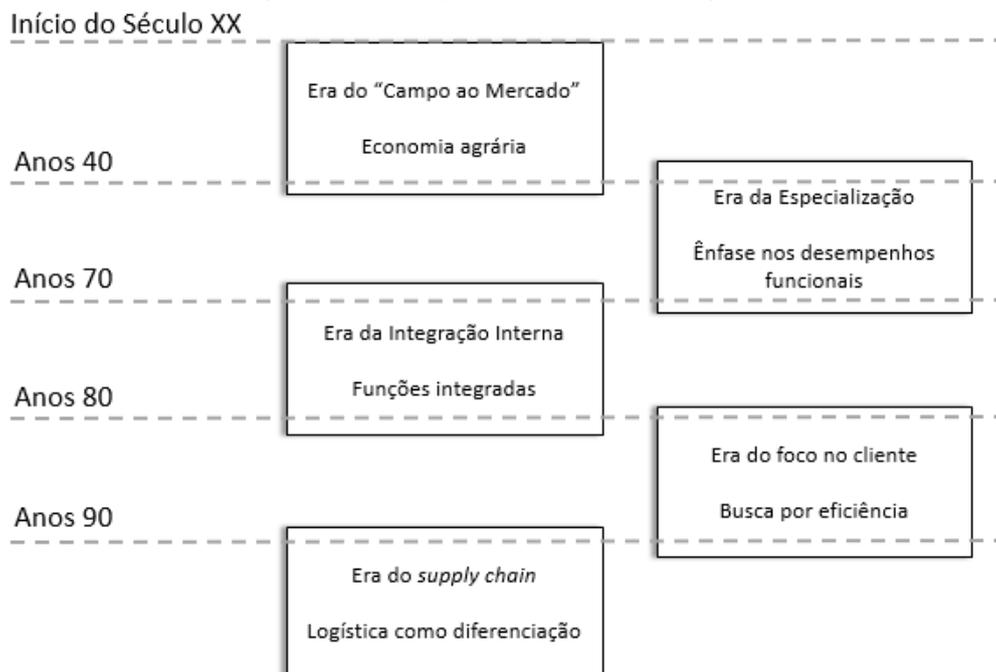
Bowersox (2001) retrata que as empresas passaram por uma adaptação tornando um controle unificado de processos de distribuição de seus produtos, originado pelo crescimento de demanda de produtos e da velocidade que as atividades internas vinham se desenvolvendo. As empresas começam a organizar seus estoques, demandar entregas frequentes, fazendo que aumentasse a importância da distribuição. De modo a tornar mais evidente o entendimento do conceito de gerenciamento da logística empresarial, apresenta-se a definição segundo o proposto pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP):

Logística é a parcela do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implanta e controla de forma eficiente e eficaz, o fluxo de matérias primas do estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas, desde seu ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos dos clientes/consumidores.

De acordo com Christopher (1997), a logística é o processo com o qual se dirige de maneira estratégica a transferência e a armazenagem de materiais, componentes e produtos acabados, começando dos fornecedores, passando através das empresas, até chegar aos consumidores. Para Novaes (2001) a rede logística é denominada pelos pontos de origem e destino das mercadorias em uma cadeia, bem como seus fluxos e todos os aspectos que colaborem para a visualização do sistema logístico em toda sua extensão.

Figueiredo (1998) afirma que a logística é um termo empregado pela indústria e pelo comércio para descrever o vasto espectro de atividades necessárias para obter um transporte eficiente dos produtos finais desde a saída da fabricação até ao consumidor. Essas atividades incluem o transporte das mercadorias, a armazenagem, o controle dos estoques, a escolha dos locais das fábricas e dos estoques intermediários, o tratamento das ordens de compra, as previsões de mercado e o serviço oferecido aos clientes. Cabe por fim retratar por meio da Figura 5, a percepção de evolução da logística:

Figura 5 – Evolução do Pensamento Logístico



Fonte: Adaptado de Fleury (2000)

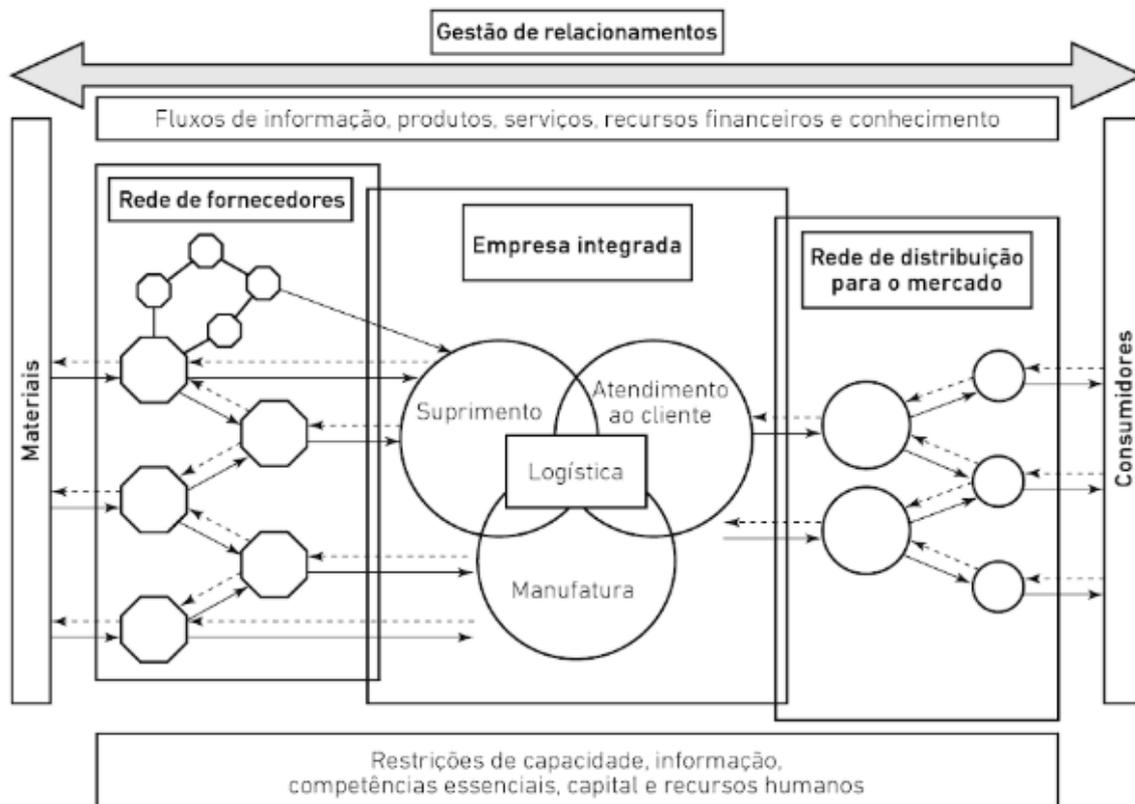
### 3.1.2 Distribuição Física

Na análise de Ballou (1993), a logística pode ser definida como a integração da administração de materiais com a distribuição física, ou seja, às duas grandes etapas do processo logístico são o suprimento físico (administração de materiais) e a distribuição física. Sendo que o autor, Ballou (2001), ressalta que embora existam inúmeras companhias que, orientadas para serviços, estão, na verdade distribuindo um produto intangível, não físico, elas participam de variadas atividades e decisões de distribuição física

Rodriguez et al. (2015) definem que a distribuição física trata da movimentação de bens destinadas à entrega aos clientes. Bowersox e Closs (2001) complementam que as operações relacionadas à distribuição física abrangem o processamento de pedido e a entrega de mercadorias. O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, ou Supply Chain Management (SCM), ou ainda, para Moura (2003), Logística da Cadeia de Abastecimento, começou a se desenvolver apenas no início dos anos 90.

Já Fleury et al. (2000) apresenta que SCM surgiu como uma evolução natural do conceito de Logística Integrada. Enquanto a Logística Integrada representa uma integração interna de atividades o SCM representa sua incorporação externa, incluindo uma série de processos de negócios que interligam os fornecedores aos consumidores finais, como apresentado na Figura 6.

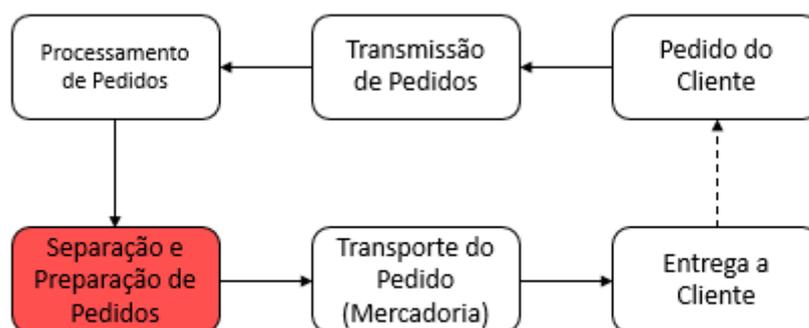
Figura 6 - Estrutura da cadeia de suprimentos integrada.



Fonte: Bowersox (2001)

Desmembrando os processos de uma empresa integrada, atingimos uma estrutura como a apresentada Figura 7.

Figura 7: Ciclo de atividades da distribuição física



Fonte: Bowersox e Closs (2001).

Existem organizações que, devido às suas características, estão em diferentes níveis de integração logística, Silva (2002) menciona que nem todas as organizações podem operar segundo o conceito de *supply chain*, algumas por questões puramente

formais ou legais, outras por suas características operacionais ou de mercado. Assim, a prática da logística pode ser exercida em diferentes perspectivas, segundo o foco dominante de cada uma delas.

### 3.2 VAREJO

Segundo Parente (2000), o varejo consiste nas atividades que englobam o processo de venda, de produtos ou serviços, ao consumidor final. Coughlan Stern e Anderson (2002) definem que inversamente ao varejo, o atacado é a atividade comercial que não vende produtos ao consumidor final. Em vez disso, ele destina suas vendas a empresas varejistas, indústrias, usuários institucionais e comerciais.

Churchill e Peter (2003) definem que Supermercados são varejos ou atacados que em sua maioria oferece produtos alimentícios e que vendem no sistema de autosserviço. Sistema este, onde os produtos são organizados em prateleiras, separadas por departamentos, onde os clientes selecionam o produto que desejam comprar, bem como a quantidade do mesmo.

A Figura 8 demonstra as principais entidades alocadas em cada etapa do canal de distribuição:

Figura 8: Elos da Cadeia de Suprimentos



Fonte: Rodrigues (2015)

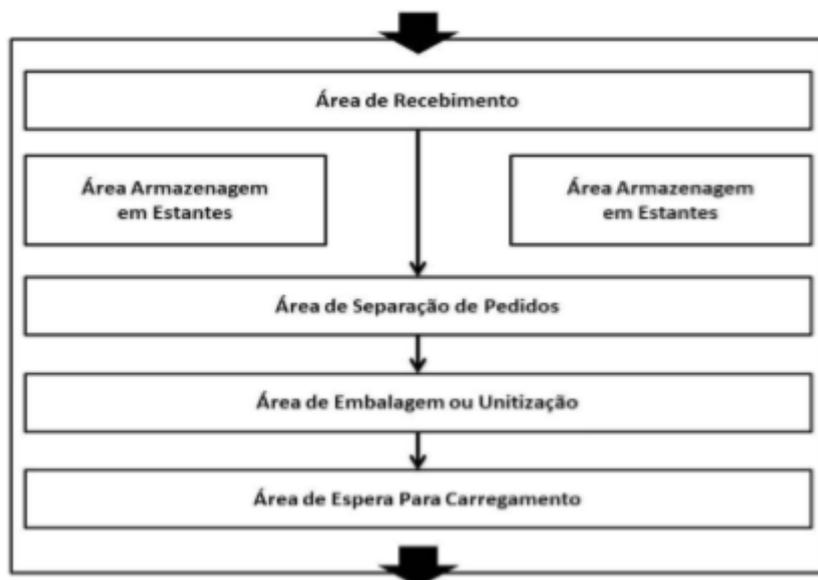
### 3.3 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO (CD)

Na atribuição deste trabalho a abordagem dos CDs se torna relevante visto que os processos mapeados tem participação neste cenário, onde se desenrola a pesquisa está contido no interior do centro de distribuição de uma empresa. Segundo Rodrigues e Pizzolato (2003) o CD pode ser compreendido por uma configuração regional de armazém que recebe cargas consolidadas de diversos fornecedores.

As cargas recebidas além de serem fracionadas e ressortidas para a distribuição ao varejo, podem permanecer estocadas no CD. Calazans (2001) aponta que as atividades básicas de um CD são o recebimento, a movimentação de mercadoria, a separação e expedição de pedidos. Além destas atividades básicas de armazenagem as empresas podem internalizar em seus CDs outras etapas não citadas como, por exemplo, processos de auditoria de qualidade em lotes recebidos.

A Figura 9 demonstra o projeto genérico de um armazém no qual se pode observar a presença da área de embalagem.

Figura 9: Projeto Típico de Armazém



Fonte: Bowersox e Closs (2001).

É possível apontar vantagens significativas da adoção deste tmod de estrutura na cadeia de suprimentos. Bowersox & Closs (2001) apontam que o sistema permite a agregação de valor ao produto por meio da postergação de etapas produtivas, além disso, também se agrega a possibilidade de diferentes operações que podem ser realizadas neste ambiente, como é o caso da consolidação, *crossdocking*, *break bulk* e mesmo os estoques, que possibilitam regular, redes varejistas ou acumular produtos para picos de demanda. Além disso, Pizzolato e Pinho (2003) complementam outra vantagem inerente da adoção de centros de distribuição como sendo o ganho de qualidade de relacionamento com o cliente uma vez que geralmente o sistema permite os clientes serem atendidos mais rapidamente e com maior frequência.

### 3.4 LOGÍSTICA REVERSA

Para Rogers e Tibben-Lembke (1999), Logística Reversa é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e baixo custo de matérias-primas, estoque em processo e produto acabado, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de resgate de valor ou descarte apropriado do mesmo. Nesse contexto Rego (2005) cita que as empresas têm incorporado cada vez mais a logística devido a razões como Legislação Ambiental, vantagem competitiva e potencial econômico pouco explorado. A logística reversa (RL) tem ganho cada vez mais atenção entre pesquisadores e profissionais da operação e da gestão da cadeia de fornecimento devido à crescente preocupação com o verde, desenvolvimento sustentável, concorrência global feroz, legislação futura, aumento do retorno do produto, consciência ambiental dos clientes e assim por diante (SANGWAN 2017).

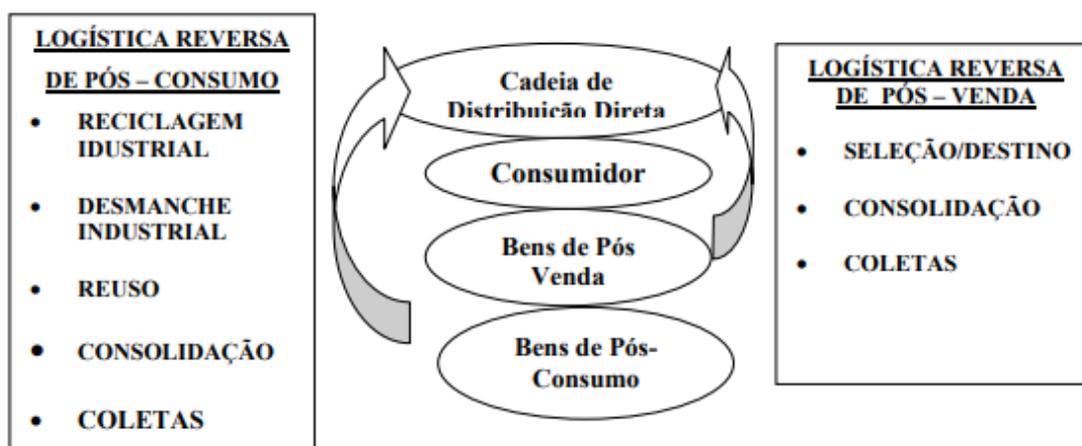
Segundo Wille e Born (2012), o aumento no consumo, a globalização de economias bem como a diminuição do ciclo de vida dos produtos, vem aumentando cada vez mais o fluxo de mercadorias, estas que após seu uso precisam ser destinadas de forma racional, sustentável e legal. Devido ao constante crescimento de mercado, o fluxo de produtos também cresceu e com ele a necessidade de controlar os mesmos após o seu uso.

O acelerado desenvolvimento tecnológico vem provocando uma obsolescência precoce dos bens. O aumento dos produtos com ciclo de vida útil cada vez menor gera uma grande quantidade de resíduos sólidos e produtos ultrapassados. Esses resíduos sólidos dependem da capacidade dos sistemas tradicionais de disposição, que já estão chegando ao seu limite, necessitando, portanto, de alternativas para a destinação final dos bens de pós-consumo, de modo a minimizar o impacto ambiental gerado pelos mesmos.

Sangwan (2017) estabelece a relação que a logística reversa está preocupada com a recuperação de produtos devolvidos de cliente para o ponto de recuperação, sendo assim, as principais diferenças entre a logística direta e reversa são em termos de qualidade, transporte, custo, estoque, embalagem, preços, rotas, previsões. Tendo como ponto de partida os bens finais para se iniciar a análise do fluxo reverso, Leite (2002) dividiu esses bens em dois tipos: bens de pós-consumo e bens de pós-venda. A distribuição física de ambos se utiliza dos mesmos canais, tendo como origem a cadeia de distribuição e como destino o consumidor

De acordo com Leite (2003) a logística reversa é a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. A Figura 10, é apresentada para sintetizar as possíveis áreas de atuação dentro da LR apresentadas também por Guarnieri (2011) e apresenta uma breve diferenciação entre pós-consumo e pós-venda, que receberam maior destaque os tópicos seguintes.

Figura 10: Logística Reversa – Área de Atuação e Etapas Reversas

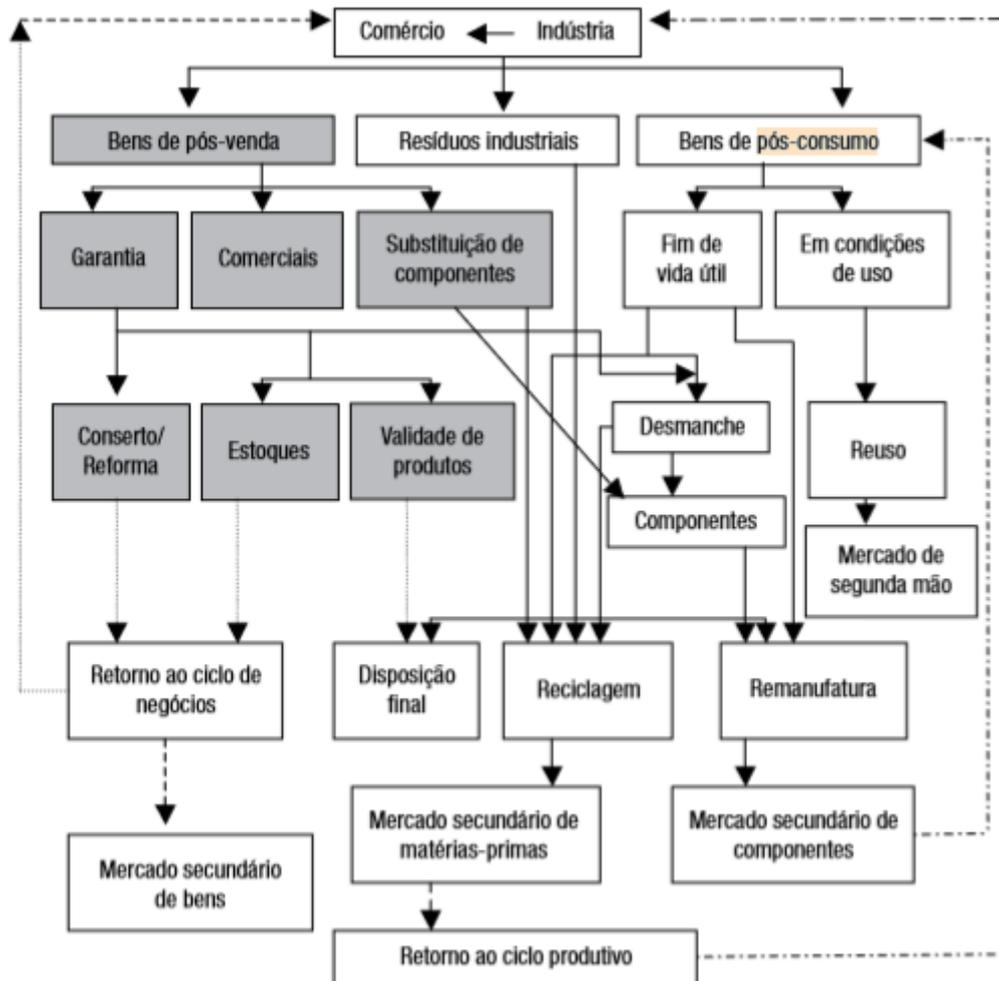


Fonte: Leite (2003, p. 17)

Lacerda (2000) afirma que os processos de logística reversa têm trazido retornos consideráveis para as empresas. Os lucros obtidos com o reaproveitamento de materiais

têm estimulado a busca de desenvolvimento e melhoria nos processos da logística reversa. Segundo Loftimatos (2009), a logística reversa representa, por analogia, o fluxo contrário, ou seja, do consumidor ao produtor, em um sentido mais geral, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. A representação de ciclo fechado que é proposto pela atuação da logística reversa numa cadeia de apresentada na Figura 11.

Figura 11 – Fluxo dos canais reversos



Fonte: Leite (2009)

### 3.4.1. LR de Pós-Consumo

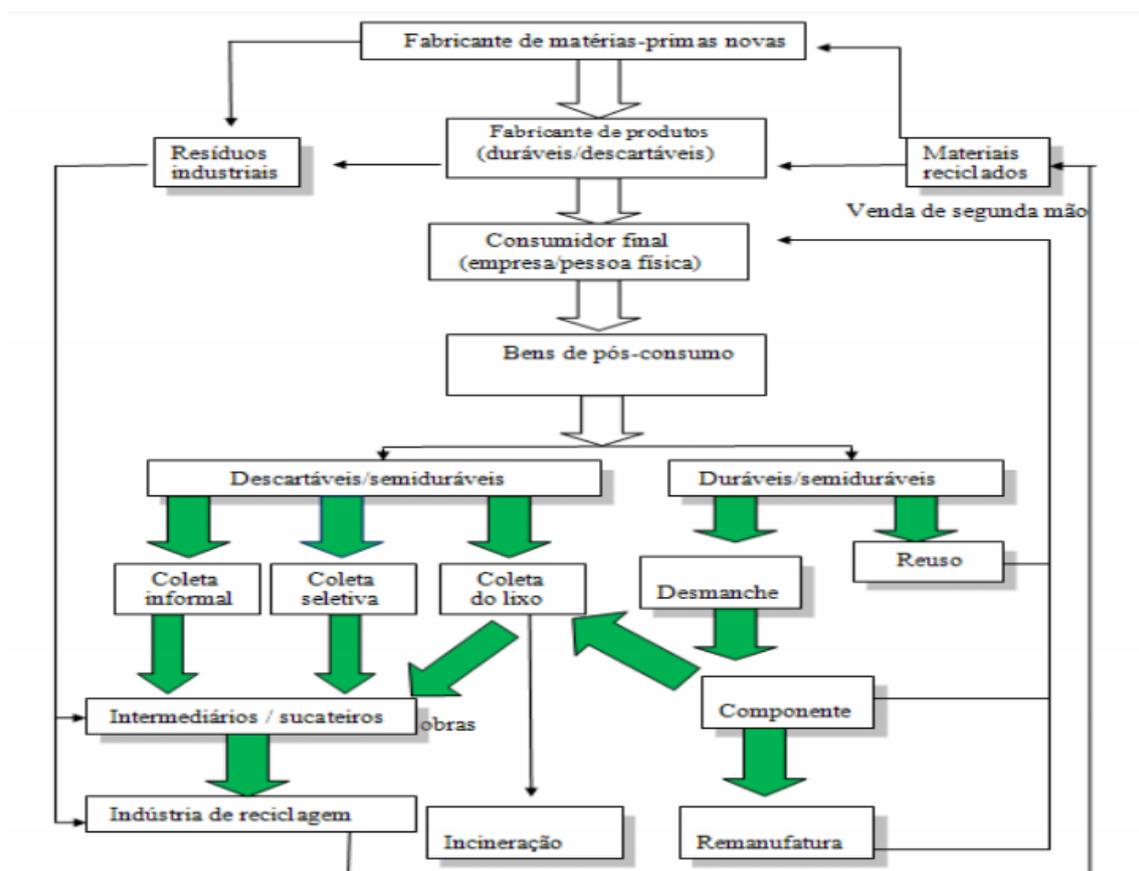
Leite (2009) afirma que uma correta utilização da LR de pós-consumo pode ser um componente potencial por atribuir um aprimoramento da satisfação do cliente, por exemplo por uma melhor administração de devoluções, agregando valor ao produto e proporcionando uma vantagem competitiva frente às empresas concorrentes.

Os fluxos reversos desses dois tipos de bens retornam do consumidor (origem) à cadeia de distribuição (destino), porém, por meio de diferentes canais intermediários. Rodrigues (2012) traz a consideração que os fluxos de retorno dos bens de pós-consumo podem ser realizado por diferentes motivos:

- Reaproveitamento de componentes/materiais: reutilização e reciclagem de produtos/ componentes ou materiais constituintes dos mesmos;
- Incentivo à nova aquisição: benefício proposto na troca de um bem usado para aquisição de um novo;
- Revalorização ecológica: decisão de responsabilidade ética empresarial de modo a promover sua imagem vinculada ao destino adequado dos seus produtos.

O fluxograma apresentado na Figura 12 demonstra diversas alternativas de atividades dos canais de distribuição diretos e como se tornam fontes de suprimento para a cadeia de logística reversa de pós-consumo. A coleta de lixo urbano, a coleta seletiva, o desmanche de bens duráveis e o comércio de segunda mão são as principais fontes de suprimento de produtos e materiais de pós-consumo (LEITE, 2003).

Figura 12: Canais de distribuição de pós-consumo: diretos e reversos



Fonte: Leite (2003)

Apesar da concepção de que o pós-consumo possa ser sempre adotado de maneira teórica, temos que lembrar que podem acontecer condições que dificultem a execução deste processo. Além disso, é fundamental avaliar dentro de pós consumo atribuições

positivas e negativas. Leite (2003) reforça que a aplicação da Logística Reversa de pós-consumo gera vantagens econômicas:

- Utilização de matérias-primas secundárias ou recicladas reintegradas ao ciclo produtivo;
- Matéria com preços menores em relação às matérias-primas virgens;
- Redução no consumo de insumos energéticos, ou seja, menor utilização de recursos naturais;
- Benefício econômico a empresa;
- Preservação do meio ambiente.

Felipe (2009) atrás de sua avaliação com questionários junto a indústria, encontrou alguns pontos que são retratados como desvantagens pelas empresas a utilização da logística reversa de pós consumo:

- Maior controle a ser desenvolvido;
- Aumento da infraestrutura
- Aquisição de mão de obra.

### **3.4.2. LR de Pós-Vendas**

Kotler (2000) avalia que os esforços realizados por todos os setores presentes da empresa terão seus trabalhos e esforços comprometidos pela insatisfação do cliente em relação à entrega do produto se o processo de distribuição é falho. A relação deste ponto para a logística reversa vem do fato que a satisfação do cliente não pode ser relacionada somente à entrega do produto, o modo como a empresa procederá se o produto apresentar algum problema é relevante na visão do cliente (KOTLER, 2000)

Deste modo o pós-venda torna-se peça fundamental para a empresa por operacionalizar o fluxo físico de bens sem uso ou com pouco uso, os quais podem ter seu retorno causado por diversos motivos para os elos da cadeia de distribuição direta, como no caso de uma devolução de cliente em uma loja física. A logística reversa de pós-venda pode ser utilizada para desenvolver as atividades e processos, relacionados a garantia e qualidade dos produtos, pela necessidade de substituição de componentes e acordos comerciais de devolução de excesso de estoques (LEITE, 2003).

Doyle (1997) afirma que o monitoramento do produto não termina com sua venda, sendo este continuamente controlado de forma que se possa melhorá-lo ou, até mesmo, suspender sua comercialização e assim compreender monitorando o comportamento do consumidor frente às reações apresentadas em relação ao produto. O cuidado com a estruturação do pós-compra pode permitir à empresa atingir um diferencial sendo um gerador de vantagens competitivas, uma vez que os serviços de suporte e assistência ao produto são fatores avaliados pelo cliente no momento da decisão de compra (KOTLER, 2000).

Logo, a LR deve também ser associada às questões ambientais de destinação final de bens após sua compra. Com isso, a Tabela 2, remete uma visão importante de análise e entendimento do que gera o interesse do cliente em devolver um produto após sua utilização, visto que dos motivos mais de 60% estão relacionados a uma não contínua execução do proposto pelo produto.

Tabela 2 – Principais motivos geradores de devoluções

Motivo	Percentual (%)
Insatisfação do cliente	32,16
Produto defeituoso	26,05
Pedido incorreto	10,40
Produto na garantia	8,27
Produto danificado	7,10
Produto não vendido	1,35
Produto para recondicionar	0,80
Produto para reciclar	0,67
Renovação de Produto	0,64
Outros	8,50

Fonte: Adaptado de Daugherty et al. (2001, p. 113)

Em pesquisa estabelecida pela Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (SBVC) em 2017, foi constatado que junto a varejistas que o impacto das lojas com itens devolvidos representa 2,7% do faturamento líquido. Além disso, a pesquisa retratou que dentro dos produtos que são devolvidos 21% não podem ser vendidos novamente, significando que 0,6% de tudo vendido é perdido. Sendo assim, o desafio para as empresas continuam sendo atender os clientes não satisfeitos sem prejudicar os próprios ganhos oferecendo um serviço de qualidade.

Leite (2003) assume que a LR de pós-venda deve realizar as funções de fluxo de retorno, junto ao seu controle e planejamento. Por esse fato, o autor estabelece 3 classificações adotadas, as quais de maneira a trazer um desdobramento didático são apresentadas na Tabela 3, apresentando como é conduzida cada classificação.

Tabela 3: Classificações de Pós-Vendas

Classificação	Motivo	Ação	Direcionamento
Garantia / Qualidade	Defeito de fabricação; Defeito de funcionamento; Avarias no produto; Avarias na embalagem.	Submeter a consertos; Submeter a reformas.	Mercado primário; Mercado secundário.
Comerciais	Erros de expedição; Excesso de estoque no canal de distribuição; Mercadoria em consignação; Pontas de estoque, etc.	Retornar ao ciclo de negócio	Redistribuição em outros canais de vendas
Substituição de componentes	Substituição de bens deráveis; Substituição de bens semi-deráveis.	Manutenção; Consertos; Remanufaturas.	Mercado primário; Mercado secundário; Reciclagem (não reaproveitados).

Fonte: Adaptado de Leite (2003)

## **4. RESULTADOS**

O presente estudo aborda a temática de aplicação de indicadores para mensurar um indicador único, índice, de aplicação da logística reversa, sendo desta forma importante realizar um mapeamento dentro da empresa para levantar com um pouco mais de entendimento da operação, possíveis indicadores a serem trabalhados. Este mapeamento aconteceu considerando a ocorrência desde a chegada ao CD até o pós venda realizado com a loja franqueada, permitindo ampliar a tomada de decisão dentro de empresas junto a visualização dos processos de maneira sequencial.

Este tópico descreve 3 etapas das quais são desmembrados os resultados para uma melhor apresentação:

- 1) Mapeamento e apuração dos fluxos dos produtos;
- 2) Seleção dos indicadores a serem trabalhados;
- 3) Aplicação da ferramenta para mensurar indicadores.

É apresentado um fluxo das etapas, sendo em seguida, explicadas cada uma delas. A busca pela compreensão e alinhamento dentro do que foi repassado em conversa com o representante da empresa e medidas que já são abordadas e praticadas, trouxe a importância, de modo a validar o estudo, de trazer um mapeamento dos processos de interação junto ao centro de distribuição.

A seleção dos indicadores foi necessária pela existência de restrições existente na estrutura da empresa, como o fato de não existirem processos produtos no fluxo dos produtos dentro do CD. Como o intuito de garantir uma maior veracidade na pesquisa, a alteração de alguns indicadores têm como objetivo permitir sua utilização e tornar mensurável para avaliação pela ferramenta.

A ferramenta vem de uma adaptação proposta junto a pesquisa realizada por Souza (2018) em que buscar conciliar forma de mensuração através de indicadores de logística verde o desempenho atual de uma indústria de embalagens plásticas. Vale ressaltar, que para tornar possível uma conciliação deste estudo com o caso retratado foi necessário considerar os principais indicadores já estabelecidos em logística reversa por Caninéo (2017).

### **4.1 MAPEAMENTO E APURAÇÃO DOS FLUXOS DOS PRODUTOS**

A partir da ideia de entender mais a fundo o funcionamento da empresa em estudo, partindo da importância de centralização dos processos com o CD, este foi o principal foco da pesquisa, de maneira a mapear a interação que faz com outros elos, como os fornecedores e lojas franqueadas, sendo assim, é apresentado no estudo o mapeamento dos fluxos existentes para facilitar a comprovação de ações praticadas pela empresa e tomadas de decisões que podem impactar a pesquisa.

#### **4.1.1 Processamento de pedido e recebimento CD - China**

Deve se atribuir inicialmente um entendimento do funcionamento de fluxos existentes na empresa para posteriormente realizar um projeto prático ou pesquisa internamente. Desta forma, para uma melhor visualização da organização operacional interna da empresa, foi realizado um mapeamento desde a interação com fornecedores até a chegada dos lotes no CD e seu direcionamento até o setor de qualidade e assim conseguir captar as informações necessárias para mensurar quais indicadores são apto de utilizar na pesquisa.

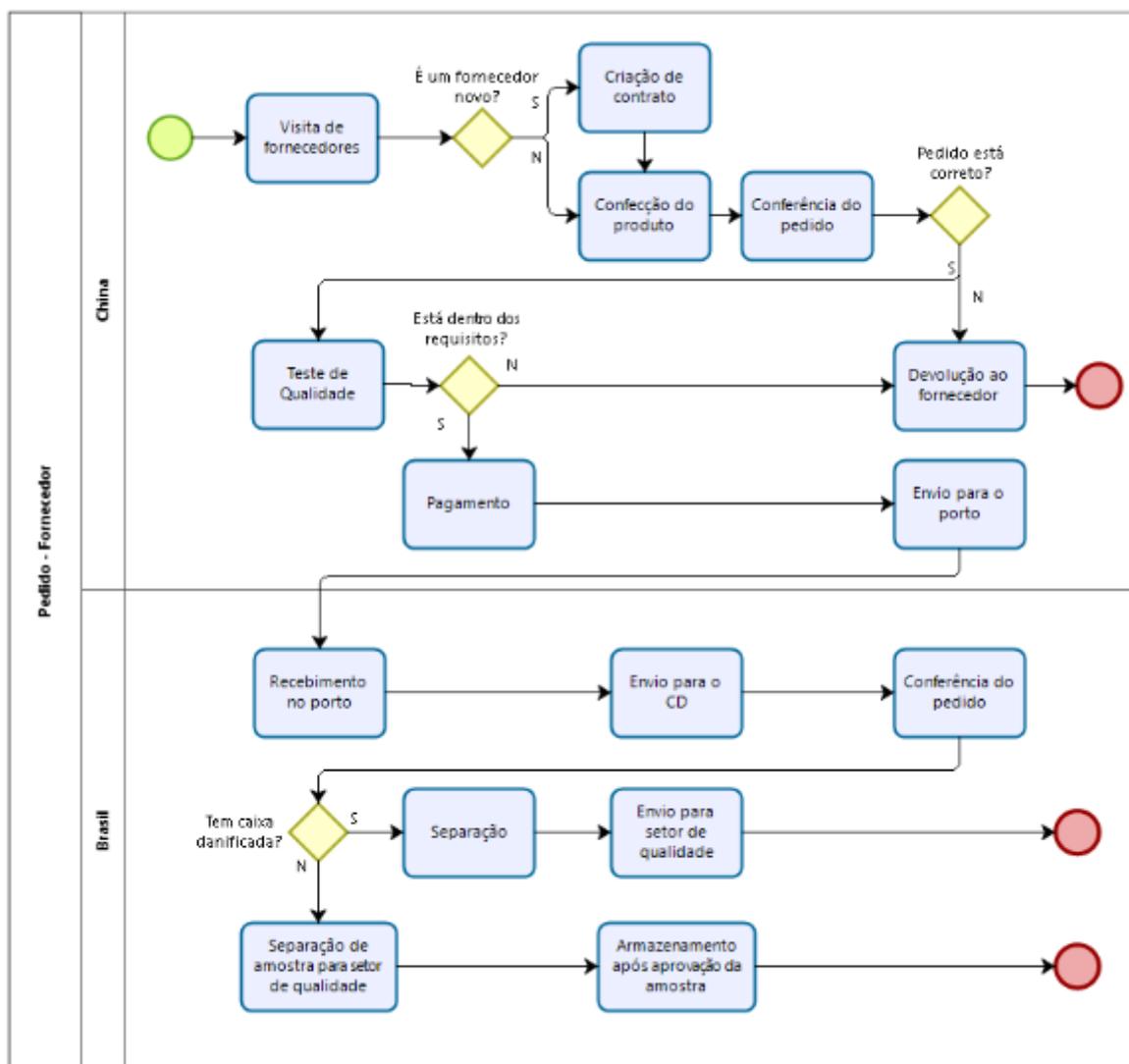
É relevante relatar da interação feita com os fornecedores de maneira que existem alguns contratos para produtos iniciais de comercialização, no qual é feito um acordo por lote teste produzido e dependendo da qualidade e aceitação pelo público acontece um acordo para seguir a produção do produto. A quantidade de fornecedores é bem elevada visto que existem fornecedores que produzem apenas um produto para a empresa. Considerando as demandas geradas pela empresa de novas linhas de produtos é comum de acontecer a pesquisa e busca por novos fornecedores para produzir os produtos desejados pela empresa ou que consigam projetar alterações para trazer exclusividade.

Dentro do fluxo do produto após a sua confecção pelo fornecedor acontece uma conferência de qualidade inicial junto ao local de produção, de maneira a evitar o envio de produtos fora do padrão requisitado. Havendo algum erro no produto que não o torne apto para envio ao Brasil, acontece uma devolução completa, uma reformulação do produto junto ao fornecedor ou uma nova busca por alguma empresa que possa satisfazer os padrões solicitados.

A empresa não tem conhecimento dos procedimentos feitos pelos fornecedores ou qualquer tipo de atuação de reciclagem, ou condutas de redução de matéria-prima ou descarte de produtos, que são devolvidos ao fornecedor por não se enquadrar nos padrões requisitados.

A Figura 13 ilustra todo o fluxo de produtos desde o processamento de pedido e recebimento no CD.

Figura 13: Mapeamento - Processamento de pedido e recebimento CD - China



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

#### 4.1.2 Processamento de Pedido e recebimento Lojas - CD

De maneira a conseguir captar como ocorre a mensuração dos indicadores que provém da interação entre CD e lojas franqueadas, foi realizado um mapeamento do processo para assim conseguir identificar o real fluxo de produtos e buscar uma compreensão do funcionamento das lojas medidas para garantir uma melhor visualização do respectivo sistema de interação entre loja e CD.

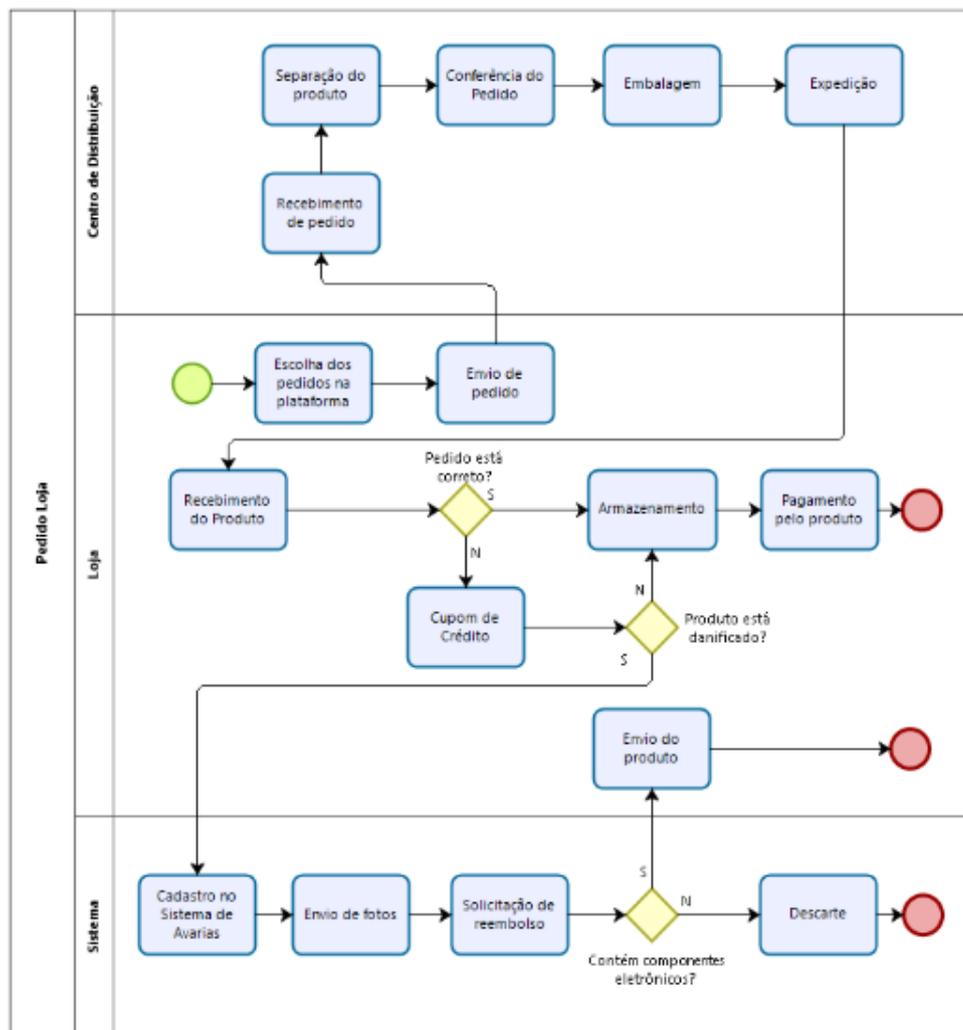
A empresa utiliza de um sistema interativo próprio de compartilhamento de estoque que permite às lojas conferir quais produtos existem em estoque e solicitar apenas quantidades que permitam uma entrega total do pedido desde sua solicitação, com isso todos os produtos solicitados são enviados ao mesmo tempo, o que permite um elevado controle e acerto dos pedidos solicitados, que acontecem em média uma vez por mês para cada franquia.

As medidas que são tomadas pela empresa em relação a possíveis problemas com os produtos vêm da busca de trazer simplificação na tomada de decisões e busca por minimizar perdas dentro das avarias. Normalmente são erros de envio de pedidos que acarretam num crédito adicional a loja, para assim minimizar transportes adicionais para cobrir os erros ocasionados.

Entretanto, quando uma loja recebe um produto quebrado ou que estejam fora do padrão de qualidade para venda, este deve ser fotografado e suas informações inseridas ao sistema integrado da empresa para providenciar uma avaliação de reembolso.

Vale ressaltar que infelizmente não acontece uma conferência prévia dos produtos que são enviados, logo nessa etapa de recebimento, apenas ocorre a conferência de produtos que vão para mostruário, como também caixas que aparentam estar danificadas. A conferência final do produto acontece apenas uma vez junto ao cliente, etapa que é retratada a seguir no próximo tópico. A Figura 14 ilustra todo o fluxo de produtos desde a solicitação de pedido pela loja até o armazenamento dos novos produtos na loja.

Figura 14: Mapeamento - Processamento de Pedido e recebimento Lojas - CD



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

### 4.1.3 Cliente realiza compra com defeito

Para um maior conhecimento da conduta a ser seguida pelas franquias, a empresa criou dentro do sistema integrativo a possibilidade de inserir pedidos de avaliação de produtos com defeito, desta forma atinge a consciência da taxa de descarte e retorno de produto das franquias. A interação mais ativa por esse canal permite um maior entendimento da situação encontrada com o produto que contenha problemas, de modo a garantir, por exemplo, reembolso visto que a culpa pelo item danificado não seja da loja. Outro objetivo é elevar a agilidade de registro e saídas provenientes desta interação, tendo um canal exclusivo para esse contato.

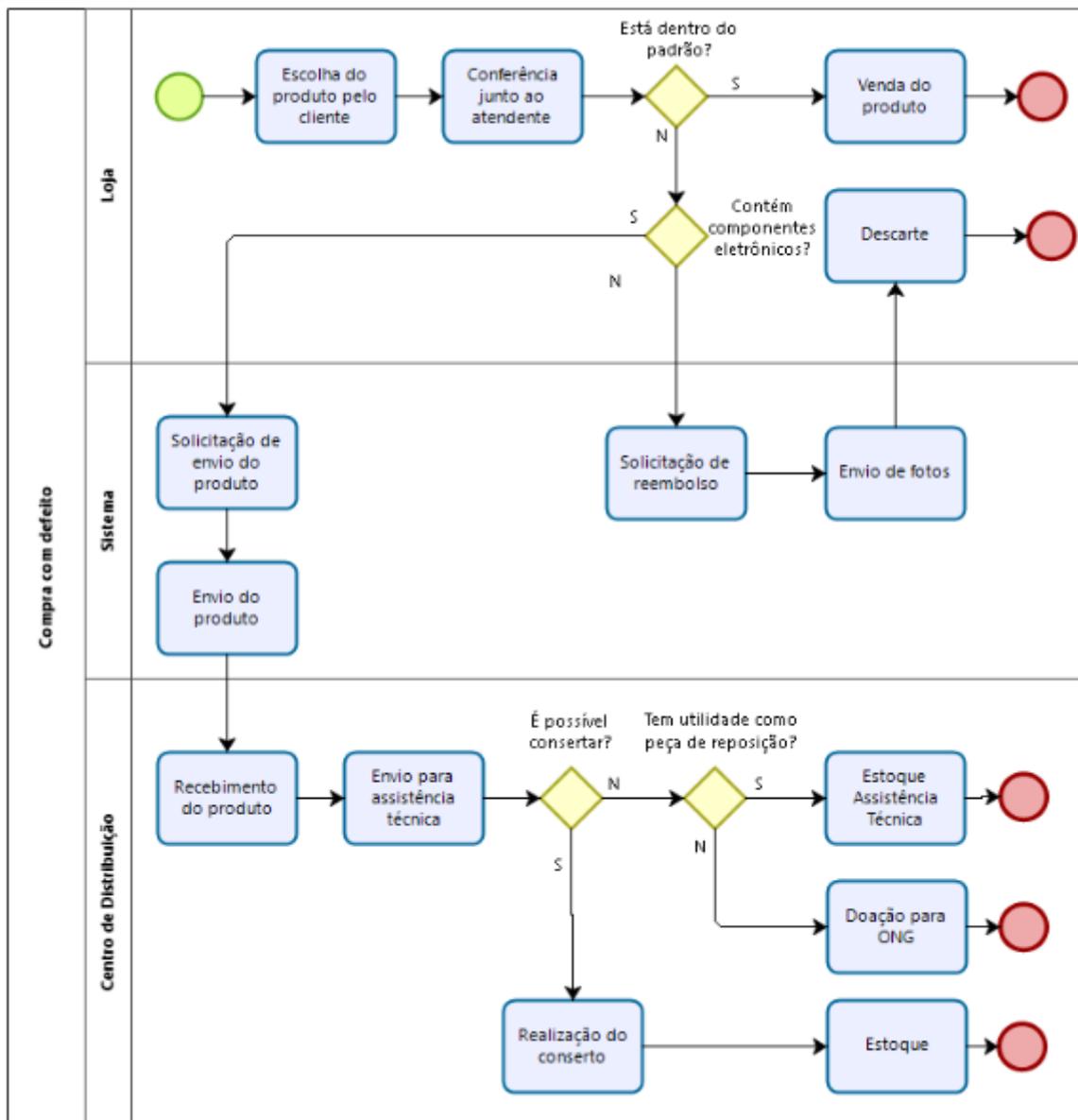
Dentro dos requisitos de qualidade gerados pela empresa ocorre a conferência de todos os produtos vendidos na frente do cliente, sendo realizados testes se necessário. Cabe ao funcionário alertar algum equívoco do produto durante a venda e seguir com o procedimento dentro do sistema com a empresa para retificar o defeito encontrado.

A conduta abordada pela empresa trabalha com a composição do produto danificado, sendo que, produtos sem componentes eletrônicos acabam sendo apenas contabilizados, avaliados de reembolso e descartados pela loja sem nenhum direcionamento do procedimento a ser seguido.

Enquanto os produtos que contenham componentes eletrônicos, ou pilhas como parte do produto são enviados pela loja por PAC, que é o serviço de encomendas não-expressas criado pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, para o CD e avaliados. Sendo assim, observar o procedimento de retorno para o CD é fundamental para compreender como são trabalhados os produtos ao retornar para o CD.

Mesmo os produtos eletrônicos não autorizados para reembolso são retornados para o CD, trazendo deste ponto uma preocupação com seu descarte, além de uma alternativa para trazer a reutilização de peças e dispositivos por parte da equipe de assistência técnica.

Figura 15: Mapeamento - Cliente realiza compra com defeito



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

## 4.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES

A proposta de pesquisa busca apropriar da literatura dentro de LR para desta forma atingir o propósito de visualização do momento atual da empresa através da avaliação de indicadores de desempenho. Desta forma, para permitir uma construção de avaliação da situação encontrada na instituição foi necessário realizar uma filtragem de indicadores a serem aplicados. A determinação da literatura base para fundamentação teórica da pesquisa buscou um aprofundamento no conhecimento em indicadores, priorizando autores de referência no assunto.

Alguns indicadores encontrados na literatura foram selecionados previamente pelo autor por apresentarem propostas relacionadas à atividade que a empresa não exerce.

Logo não há maneiras de mensurar questões relacionadas a consumos de energia, água e geração de resíduos tratando de representatividade como combustíveis ou resquícios de interação com produtos.

Desta forma, a seleção dos indicadores na visão acadêmica foi concretizada e para trazer uma melhor aplicação dos mesmos houve uma interação junto à empresa para compreender melhor pontos de interesse e uma noção de priorização sobre possíveis categorias junto ao tema. A tabela 4 retrata abordagens de pesquisa criadas por Caninéo (2017) ao tema de LR e apresenta relação ao abordado anteriormente (Seções 2.3).

A construção criada nesta pesquisa foi utilizada como base na interação proposta à empresa, com a utilização simples do método AHP. O responsável de logística realizou uma comparação par a par dos tópicos listados e obteve-se um ranqueamento por grau de importância dos tópicos de pesquisa. O ordenação permitiu compreender a visão da empresa sobre abordagens dentro de logística reversa e trouxe um direcionamento a pesquisa dos indicadores a serem aplicados. O propósito de criação da Tabela 4 foi utilizar de tópicos de pesquisa já criados da literatura e permitir uma compreensão da importância que a empresa remete às tópicos considerando a atuação em relação a LR. O Grau de importância alcançado veio das respostas obtidas pelo colaborador da empresa.

Tabela 4 – Grau de importância de tópicos de pesquisa em LR

<b>Grau de Importância</b>	<b>Tópicos de Pesquisa</b>
1	Econômico
2	Social
3	Ambiental
4	Logística e Produção
5	Tecnologia e Qualidade
6	Marketing e Imagem

Fonte: Elaborado pelo Autor

Essa interação com a empresa deve o intuito de entender um pouco melhor quais tópicos são vistos como prioridades, pontos de busca de melhoria, além de permitir uma aproximação dos seus valores. O grau de importância foi aplicado com o parâmetro inicial para auxiliar num afunilamento de indicadores a serem aplicados, porém, não foi a única prática para decisão. Visto esse resultado, indicadores da literatura com interpretação vinculada a tecnologia, qualidade, *marketing* e imagem foram descartados para a pesquisa. Além disso, como já mencionando anteriormente a empresa não apresenta pontos de produção e processamento de matéria-prima, sendo os reparos necessários totalmente terceirizados. Desta forma indicadores relacionados a questões ambientais foram descartados de aplicação na empresa, por justamente relacionar consumo de energia, água e geração de resíduos em processos.

Para um melhor entendimento da origem dos indicadores propostos para o trabalho, são apresentados os principais autores que propuseram a aplicação destes para atingir um conhecimento de efetividade prática dos conceitos de logística reversa nas

empresas. Os indicadores e seus referentes autores apresentados na pesquisa de Caninéo (2017) são observados nos Quadros 3 a 6 com o propósito de validar a origem dos indicadores utilizados. Visto o grau de importância relatado são apresentados os indicadores dos tópicos: econômico, social, ambiental e de logística e produção. Da mesma forma, no Quadro 7 são apresentados indicadores referentes a revisão de literatura realizada por Souza (2018) para construção de sua pesquisa na abordagem complementar de práticas de fim de vida. Além disso, para quantificar a importância de cada indicador, foi realizado um somatório do número de citações de todos os artigos que mencionaram cada indicador.

Quadro 3 – Principais indicadores econômicos na logística reversa

ECONÔMICO				
Indicador	Descrição	Métrica	Autores que citam	No de citações
Receita de revenda ou materiais reciclados	Valor obtido através da revenda de produtos oriundos da logística reversa	Receita total associada ao retorno de produtos (\$)	Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Rong-Hwa Huang a , Chang-Lin Yang b , Chia-Chen Lin a & Yu-Ju Cheng (2014), Y Shen, Q Nie, Q Yuan (2011) / Milind Bansia , Jayson K. Varkey , Saurabh Agrawal (2014), SHAIK and ABDUL-KADER (2012)	278
Valor de investimentos em LR	Total de investimentos realizados para viabilizar o retorno e processamento de produtos	Total de investimento (\$)	Huang, Yang, Wuang, et all (2010), Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Milind Bansia , Jayson K. Varkey , Saurabh Agrawal (2014), Milind Bansia , Jayson K. Varkey , Saurabh Agrawal (2014), Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Lai, Wu and Wong (2012), SHAIK and ABDUL-KADER (2012), Y Shen, Q Nie, Q Yuan (2011)	104
Recaptação de valor	Porcentagem de valor reaproveita	Valor obtido com a venda de produtos retomados / Valor de venda inicial (%)	Agrawal and Choudhary (2014), Yi-Chun Huang Shams Rahman Yen-Chun Jim Wu Chi-Jui Huang (2015), Nizaroyani (2010)/ Estampe et al. (2013), Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Wang Jun, 2009, SHAIK and ABDUL-KADER (2012), Anil Jindal and Kuldip Singh Sangwan (2013)	263
Custo Total de LR	Custo total dos processos de logística reversa	Custo (\$)	Mimouni, Mharzi and Abouabdellah (2015), Nizaroyani (2010)/ Estampe et al. (2013), SHAIK and ABDUL-KADER (2012)	164
Custo de Transporte	Custo unitário para retorno de uma unidade de produto	Custo (\$)	Milind Bansia , Jayson K. Varkey , Saurabh Agrawal (2014), Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013)	83

Fonte: Caninéo (2017)

Quadro 4 – Principais indicadores logísticos e de produção na logística reversa

LOGÍSTICA E PRODUÇÃO				
Indicador	Descrição	Métrica	Autores que citam	No de citações
Taxa de retorno de produto	Porcentagem de produtos que retomam para a empresa	Total retomado/ Total vendido (%)	Gitau k. David; Mr. Noor Shalle (2014), Mimouni and Abouabdellah(2016), I.C. Zattar, B. Dreher, F.S. Pinto (2012), Lai, Wu and Wong (2012)	32
Capacidade máximo de processamento na LR	Capacidade de processamento da etapa gargalo na LR da empresa	Capacidade de processamento (produtos/mês)	SHAIK and ABDUL-KADER (2012), Y Shen, Q Nie, Q Yuan (2011), POCHAMPALLY, Kishore K.; GUPTA, Surendra M.; GOVINDAN, Kannan (2009)	72
Tempo médio do ciclo total	Tempo entre a coleta da mercadoria com o cliente e a destinação final do produto	Lead time (dias)	SHAIK and ABDUL-KADER (2012), Rong-Hwa Huang a , Chang-Lin Yang b , Chia-Chen Lin a & Yu-Ju Cheng (2014), POCHAMPALLY, Kishore K.; GUPTA, Surendra M.; GOVINDAN, Kannan (2009), Mimouni, Mharzi and Abouabdellah (2015), Agrawal and Choudhary (2014), Y Shen, Q Nie, Q Yuan (2011)	78
Porcentagem de produtos remanufaturados	Porcentagem dos produtos remanufaturados dentre o total coletado	Unidade remanufaturado/ Unidade coletado (%)	Dianne J; Hall Joseph R; Huscroft Benjamin T; Hazen Joe, B. Hanna (2013)	11
Porcentagem de produtos reciclados	Porcentagem dos produtos reciclados dentre o total coletado	Peso reciclado/ Peso coletado (%)	POCHAMPALLY, Kishore K.; GUPTA, Surendra M.; GOVINDAN, Kannan (2009), Tian and Chen (2014), SHAIK and ABDUL-KADER (2012), Rong-Hwa Huang a , Chang-Lin Yang b , Chia-Chen Lin a & Yu-Ju Cheng (2014)	74

Fonte: Caninéo (2017)

Quadro 5 – Principais indicadores sociais na logística reversa

SOCIAL				
Indicador	Descrição	Métrica	Autores que citam	No de citações
Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR	Auto-avaliação dos funcionários quanto seu preparo para exercer suas atividades	Nota entre 0 e 10 (Net Promoter Score)	Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Rong-Hwa Huang a , Chang-Lin Yang b , Chia-Chen Lin a & Yu-Ju Cheng (2014), SHAIK and ABDUL-KADER (2012)	33
Segurança dos trabalhadores que atuam em LR	Número de acidentes com afastamento	(Funcionários afastados x dias de afastamento)/ (período analisado X número total de funcionários)	Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), SHAIK and ABDUL-KADER (2012)	96
Remuneração dos trabalhadores que atuam em LR	Auto-avaliação dos funcionários quanto a sua remuneração	Nota entre 0 e 10 (Net Promoter Score)	Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), SHAIK and ABDUL-KADER (2012), Cecilia Toledo Hernández, Fernando Augusto Silva Marins Phelipe Medeiros da Rocha (2009)	100
Empresários atingidos pelo projeto de LR	Estimativa quanto ao número funcionários que contribuem direta ou indiretamente com o programa de LR	Número de funcionários	Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Wang Jun (2009), POCHAMPALLY, Kishore K.; GUPTA, Surendra M.; GOVINDAN, Kannan (2009), POCHAMPALLY, Kishore K.; GUPTA, Surendra M.; GOVINDAN, Kannan (2009)	137

Fonte: Caninéo (2017)

Quadro 6 – Principais indicadores ambientais na logística reversa

AMBIENTAL				
Indicador	Descrição	Métrica	Autores que citam	No de citações
Uso de energia	Consumo de energia estimado dos processos associados à logística reversa	Consumo estimado kWh	Anil Jindal and Kuldip Singh Sangwan (2013), Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), Y Shen, Q Nie, Q Yuan (2011)	86
Uso de água	Consumo de água estimado dos processos associados à logística reversa	Consumo estimado m <sup>3</sup>	Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013)	79
Resíduos gerados pela LR	Quantidade de resíduos gerados ao longo do processo	Peso ou volume	Anil Jindal and Kuldip Singh Sangwan (2013), Nikolaou, Evangelinos and Allan (2013), SHAIK and ABDUL-KADER (2012), OLUGU e WONG, Lai, Wu and Wong (2012), Tian and Chen (2014), Cecilia Toledo Hernández, Fernando Augusto Silva Marins Phelipe Medeiros da Rocha (2009)	146

Fonte: Caninéo (2017)

Quadro 7 – Principais indicadores de prática de fim de vida na logística reversa

PRÁTICAS DE FIM DE VIDA			
Indicador	Métrica	Autores mais relevante	No de citações
Prática de Produtos que aplicam um dos 3R's	$(\text{N}^\circ \text{ de produtos aplica o 3R's} / \text{N}^\circ \text{ de produtos que podem aplicar o 3R's}) * 100$	He et al. (2018)	28
Reutilização de produtos	$(\text{N}^\circ \text{ de produtos reutilizados} / \text{N}^\circ \text{ de produtos totais}) * 100$	Sari (2017)	10
Recolher embalagens	$(\text{N}^\circ \text{ de embalagens retornados} / \text{N}^\circ \text{ de embalagens totais}) * 100$	Sari (2017)	10
Reciclagem de Materiais	$(\text{N}^\circ \text{ de produtos que são reciclados} / \text{N}^\circ \text{ de produtos totais}) * 100$	Sari (2017), Yang (2018)	119
Fornecedores parceiros	$(\text{N}^\circ \text{ de fornecedores que participa de forma ativa do fluxo reverso} / \text{N}^\circ \text{ total de fornecedores}) * 100$	Kusi-Sarpong, Sarkis e Wank (2016)	29
Legislação	A empresa respeita a legislação vigente?	Sugestão dos especialistas Souza (2019)	-

Fonte: Souza (2018)

Como mencionado anteriormente, o Quadro 7 apresenta dos principais indicadores apresentados por Sousa (2018), os quais dentro da proposta de pesquisa realizada pelo autor, representam uma relação de LR, sendo assim possíveis de incorporar a pesquisa atual. Vale destacar que a escolha destes indicadores vem de autores relevantes que construíram das métricas buscando a melhor forma de identificação dos indicadores junto as empresas que o utilizem.

A ideia de conseguir extrair o máximo de informações da empresa fez com que alguns indicadores escolhidos fossem decididos com a participação da mesma. A participação do colaborador responsável foi fundamental, pois conseguiu apresentar dificuldades internas para geração de indicadores e informações que a empresa não tinha conhecimento, relatando os seguintes tópicos:

- Ausência de mensuração em tópicos de abordagem social;
- Ausência de mensuração das lojas que auxiliam no retorno de produtos;
- Ausência de mensuração do custo de retorno de produtos;
- Ausência de mensuração de fornecedores que participam de atividades de LR.

Considerando os pontos levantados anteriormente aconteceu um afinamento dos tópicos a fim de selecionar os indicadores que melhor remeteriam um apanhado de entendimento da situação atual da empresa. De forma a atuar em questões relacionadas a tópicos sociais, além de apresentar atenção a legislação, custos de transporte e entendimento da interação com clientes e o retorno de produtos da loja para o CD, foram selecionados os indicadores da Tabela 5. É importante ressaltar que os indicadores selecionados são provenientes dos Quadros 3 ao 7, anteriormente apresentados. Estes indicadores permitem de modo mais abrangente atingir uma avaliação do cenário da empresa considerando as dificuldades relatadas, as restrições encontradas, além das condições e métricas adotadas.

Tabela 5 – Indicadores selecionados

Nome do Indicador	Código	Métricas
Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR	Ind1	Nota entre 0 a 10 (Net Promoter Score)
Colaboração do Cliente	Ind2	(Nº de clientes que contribuem com a LR / Nº de clientes totais)*100
Custo de Transporte	Ind3	Custo (\$)
Legislação	Ind4	A empresa respeita a Legislação Vigente?
Remuneração dos trabalhadores que atuam em LR	Ind5	Nota entre 0 a 10 (Net Promoter Score)
Segurança dos trabalhadores que atuam em LR	Ind6	(Funcionários afastados x dias de afastamento) / (período analisado x nº total de funcionários)
Taxa de Retorno de Produtos	Ind7	Total retornado/ Total Vendido (%)

Fonte: Elaborado pelo Autor

A preocupação de garantir uma melhor explicação a empresa sobre os indicadores trouxeram a importância de apresentar métricas para os mesmos de maneira a tornar

possível uma melhor interpretação e, desta forma, mensurar de maneira mais concreta o que foi proposto inicialmente. As métricas apresentadas não foram criadas sem um embasamento e contextualização de cenário visto que são de atribuição das referências utilizadas, ocorrendo, em alguns casos, uma pequena adaptação para permitir uma maior facilidade de interação junto a empresa sem gerar perda do conceito inicial. Vale ressaltar que os indicadores de código Ind1, Ind6 e Ind7 são provenientes da pesquisa realizada por Caninéo (2017), já os de código Ind1 e Ind4 foram extraído de Souza (2018), enquanto os Ind3 e Ind5 estão presentes em ambas as pesquisas.

### 4.3 APLICAÇÃO DA FERRAMENTA

Para um melhor entendimento da construção e concepção da ferramenta proposta por Souza (2018), a seção 2.3 abordou uma explicativa do método AHP e relacionou a utilização desta abordagem para permitir mensurar dos resultados obtidos com os indicadores analisados e seu impacto sobre a situação atual da empresa.

Para garantir que o entendimento do método AHP fosse obtido pelo colaborador da empresa, foi estruturado um material para permitir uma melhor interpretação das métricas (Apêndice C). Desta forma obteve-se uma comparação par a par dos indicadores selecionados no tópico 4.2 por parte do colaborador e apresentado no Quadro 9 (Apêndice B).

Desta forma, confirmada a execução correta do método AHP pelo colaborador, foram adquiridos os pesos atribuídos para cada indicador, visto a comparação realizada, sendo apresentados na Tabela 6. A situação atual da empresa é conhecida pela determinação dos pesos dos indicadores mensurados, e assim, possibilita o direcionamento às devidas interpretações.

Tabela 6 – Pesos atribuídos aos indicadores

<b>Código</b>	<b>Nome do Indicador</b>	<b>Pesos AHP (%)</b>
Ind1	Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR	25%
Ind2	Colaboração do Cliente	4%
Ind3	Custo de Transporte	22%
Ind4	Legislação	27%
Ind5	Remuneração dos trabalhadores que atuam em LR	7%
Ind6	Segurança dos trabalhadores que atuam em LR	5%
Ind7	Taxa de Retorno de Produtos	10%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Seguindo a ferramenta criada por Souza (2018), obtendo os pesos dos indicadores pela aplicação do método AHP, a próxima etapa é a mensuração dos indicadores de modo a conseguir obter de forma clara a situação atual da empresa. Os resultados apresentados pela aplicação da ferramenta seguiram as restrições e condições propostas, sendo que

houve adaptações para permitir a construção do indicador único, índice, tendo com base dos indicadores mensurados.

Para exemplificar este processo de construção da porcentagem final retratada na Tabela 7, são apresentadas as informações e valores referente aos indicadores Ind 2, Ind 3, Ind 5 e Ind 7. Os indicadores Ind 1, Ind 4 e Ind 6 não serão detalhados pela alta complexidade de obtenção das informações com a empresa.

O Indicador 2 é responsável por mensurar o número de clientes que trazem interação de colaboração em LR em relação ao total de clientes. O resultado obtido foi de 35% visto que hoje a empresa tem dentro da sua estrutura de 255 lojas franqueadas, das quais atualmente apenas as localizadas na região sul e da grande São Paulo tem uma interação de colaboração de LR com o CD e representam um total de 88 lojas.

O Indicador 3 é responsável por transmitir do valor gasto com transporte relacionado a LR. A obtenção do percentual de 55% provém justamente da representatividade que os retornos das regiões mencionados impactam sobre os demais custos de transporte, visto que a atividade é terceirizada. A empresa carece de estrutura para comportar esta demanda, impactando de maneira circunstancial o resultado obtido. Importante ressaltar que o valor de 55% remete a uma situação em que 100% apresenta o melhor cenário possível.

O Indicador 5 é proposto para compreender melhor da remuneração obtida pelos colaboradores responsáveis por estruturar e coordenar processos e atividades relacionados a LR. O resultado mensurado de 40% advém da existência do fato que não existem funcionários exclusivos a atribuição de LR, sendo destes representantes do setor de logística e qualidade. O valor percentual se refere ao proporcional de horas atreladas a fatores relacionados a logística excluindo operações internas e que de alguma forma perpetuem relação a LR.

Por fim, o Indicador 7 estabelece o ponto de maior preocupação dentro da avaliação. O intuito é mensurar a taxa de retorno de produtos para o CD e obteve do resultado de 5% vista atribuição de alguns fatores. Inicialmente, a questão de que 65% das lojas não podem retornar produtos ao CD tendo que realizar do próprio descarte, seguido do fato que como o custo para envio dos produtos é de responsabilidade das lojas, apenas os produtos de alto valor agregado ou que tenham uma composição de eletrônicos são vistos como de interesse para retornem para o CD. A empresa projeta assumir a responsabilidade do custo, principalmente relacionado a descartes, para garantir um fim adequado aos produtos que, por falta de conhecimento de sua composição por parte dos lojistas muitas vezes acaba não realizando corretamente o descarte.

A Tabela 7 consolida os indicadores junto aos pesos atribuídos pelo AHP como também a porcentagem final atingida por cada indicador visto mensuração pelas métricas levantadas na Tabela 5, sendo a porcentagem final o desempenho do indicador na empresa comentado anteriormente nesta seção.

O AHP foi utilizado de modo a elevar a qualidade do estudo por permitir a definição de pesos para cada indicador, cabe como exemplo o Ind 1 que apresenta na coluna Pesos AHP da Tabela 7 um valor de 20%. Esse percentual significa que na relação de importância par a par realizada pelo colaborador, o indicador tem de uma representatividade indicativa de 20% de importância, como realizado nos cálculos

apresentados pelos Quadros 9 ao 11 (Apêndice B). A coluna Porcentagem Final apresentada na Tabela 7 descreve o indicador visto a métrica por ele adotada. Sendo assim, no caso do Ind 1 temos uma avaliação do Net Promoter Score de 3 na empresa ao considerar a Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR, o que transformando para percentual atinge um valor de 30%, visto que a métrica provem de uma escala de 0 a 10 pontos. Abaixo, na Tabela 7 são apresentados todos os percentuais obtidos pelos dois procedimentos apresentados, considerando resultados dos pesos do AHP e medição dos indicadores visto métricas adotadas.

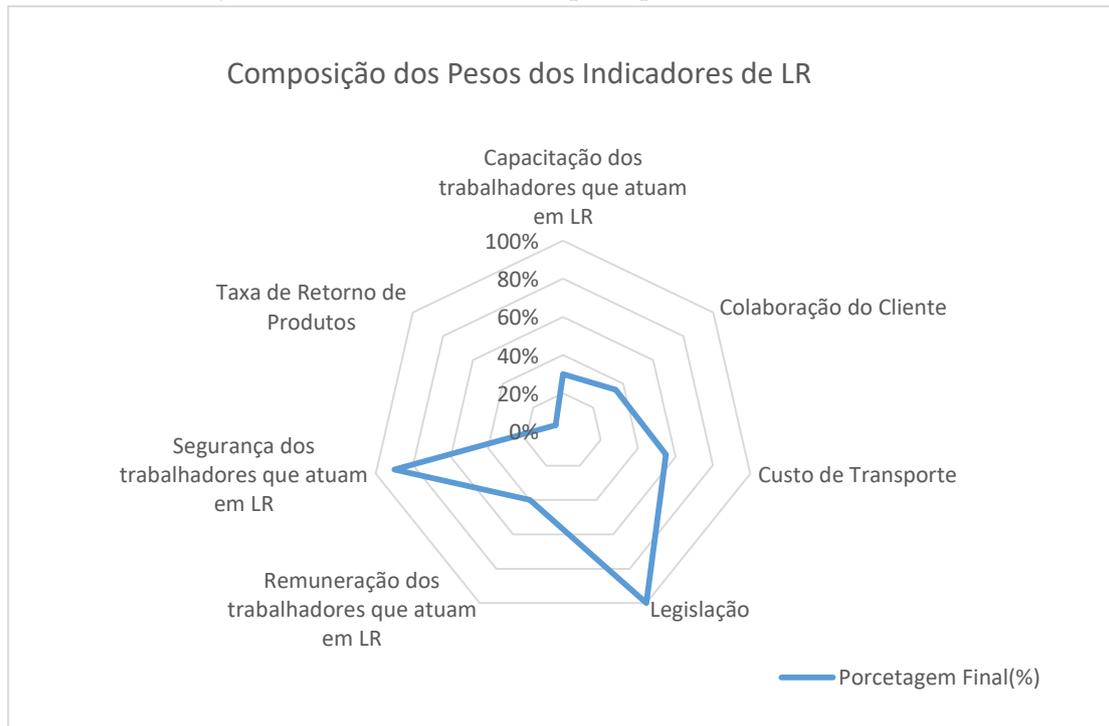
Tabela 7 – Resultados Finais Indicadores

<b>Código</b>	<b>Nome do Indicador</b>	<b>Pesos AHP (%)</b>	<b>Porcetagem Final(%)</b>
Ind1	Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR	20%	30%
Ind2	Colaboração do Cliente	4%	35%
Ind3	Custo de Transporte	26%	55%
Ind4	Legislação	17%	100%
Ind5	Remuneração dos trabalhadores que atuam em LR	6%	40%
Ind6	Segurança dos trabalhadores que atuam em LR	4%	90%
Ind7	Taxa de Retorno de Produtos	23%	5%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como a pesquisa apresenta em sua composição indicadores dos diferentes tópicos levantados na Tabela 4, porém em alguns casos com representatividade singular, a pesquisa não atribui na formulação do indicador único pesos dos tópicos levantados. Como proposto pela ferramenta, a composição dos indicadores de LR permite conhecer qual categoria há real necessidade de investimento pela empresa e possibilita o *benchmark* com outras instituições. A Figura 16 retrata o cenário atual encontrado na empresa.

Figura 16 – Cenário atual da empresa pelos Indicadores de LR



Percebe-se a necessidade por parte da empresa avaliada de trazer investimentos na conduta relacionada a interação com o cliente, pela baixa efetividade de retorno de produtos (Ind 7) e por não ter uma fortalecida conscientização dos clientes sobre o processo de LR (Ind 2). Vale ressaltar a busca por maior atenção relacionada aos colaboradores priorizando uma elevação de capacitação (Ind1) e melhora da remuneração (Ind5). Apesar de constar no indicador relacionado à legislação (Ind4) com o percentual de 100% percebe-se que essa conduta ocorre por uma imposição à empresa do que por questões culturais ou princípios de conduta adotados.

Considerando um indicador único de LR que provêm da média ponderada dos pesos encontrados pelo método AHP, realizado pelo colaborador, e dos indicadores mensurados na empresa, alcançando o valor de 45,90%. Esse resultado estabelece uma interpretação que a empresa tem conhecimento da importância junto a LR, porém ainda não concretizou formas de atingir eficácia visto uma não regularização de diversos setores e a ausência da consolidação de processos e indicadores perante ao tema. A empresa, para atingir o *status* de possuir uma LR em sua atividade, há premência de investir nas categorias citadas além de incorporar valores condizentes com LR.

## 5. CONCLUSÃO

### 5.1 ATINGIMENTO DOS OBJETIVOS DE PESQUISA

Com os resultados visualizados anteriormente é possível concluir que o trabalho atingiu seu objetivo principal: “Mensurar por meio de um indicador único a aplicação da Logística Reversa (LR) em um caso do setor varejista para presente”. Logo, os seguintes resultados foram atingidos dentro dos objetivos específicos definidos:

•**Mapear as práticas reversas e indicadores de LR:** o tópico 3.4 apresentou a identificação das principais práticas reversas citadas na literatura, proporcionando, assim, o mapeamento das condutas logísticas, suas atividades e práticas reversas, conforme Figura 8, além da identificação dos indicadores presentes nos artigos selecionados sobre o tema

•**Estabelecer um conjunto de indicadores de LR por meio da literatura:** A descrição apresentada no tópico 4.2 traz a construção dos indicadores atribuídos a ferramenta e suas respectivas métricas para cada categoria estabelecida pelo mapeamento das práticas reversas.

•**Aplicar a ferramenta adaptada em uma empresa do setor de varejo para presentes:** A aplicação da ferramenta na empresa é apresentada no tópico 4.3 proporcionando apresentar a imagem atual da empresa sobre a avaliação de práticas em LR.

O revisão literária permitiu concluir que existem muitas tentativas de criar métricas para o tema da LR, sendo essas muitas vezes adaptadas para os setores de atuação. De certo modo, esses ajustes acabam prejudicando a validação de comparação, fazendo um afunilamento de possíveis correlações em diferentes setores.

O aprimoramento de estudos composto pelo entendimento da literatura e aperfeiçoamento da aplicação de ferramentas é benéfico a literatura por permitir uma discussão sobre conceitos, métricas, formas de aplicação, entendimento de setores do aptos a receber de boas práticas como também pelo entendimento da visão dos profissionais encarregados de elevar dentro das instituições o aprimoramento da LR como forma de solucionar problemas de produção, ambientais e econômicos gerados pelos resultados obtidos na empresa.

Vale ressaltar que parte da contribuição provêm de elevar os registros de estudos de campo na área de LR, sendo um importante passo para aperfeiçoar o entendimento do teórico frente ao que realmente pode ser praticado e seguido dentro do atual modelo de negócio de empresas sem impedir que deixem de ser excelência na área de atuação. Partindo deste princípio, o estudo concluí que do modo como as empresas no Brasil precisam seguir a normas e visto legislação obrigatória simplificada, existe uma tendência a não apresentar como prioridade medidas que estabelecem a concreta aplicação de conceitos de LR, tendo todas as etapas bem definidas, como também a instrução de

profissionais ou a existência de exclusividade de colaboradores para coordenar processos dedicados a LR, quando ocorrem.

Levando em consideração os encaminhamentos levantados acima, é importante frisar a dificuldade de comparação de métricas atribuídas em relação a empresas de diferente setor. Sendo evidenciado a tentativa de conscientização dos colaboradores em estabelecer o aprimoramento de práticas em LR, que ainda, em sua maioria, não atingiram a conscientização de cargos superiores de modo gerar forma de capacitação dos colaboradores e a concretizar em valores da empresa.

## **5.2 LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES PARA FUTURAS PESQUISAS**

Dentre os fluxos levantados, buscou-se garantir o melhor nível possível de detalhamento de etapas, com o ideal de compreender quais processos acontecem para permitir um fluxo dentro do CD. Apesar disso, em alguns casos, não é possível desvencilhar totalmente as informações fornecidas pela empresa e nestes casos, simplificações foram adotadas como explicado no decorrer do estudo.

Não são contemplados neste trabalho o mapeamento e entendimento do processo de distribuição dos produtos dos fornecedores até o CD, visto a elevada complexidade dos contratos realizados e a grande alternância de fornecedores com diversas especificações. Também não são contemplados o mapeamento e entendimento do processo de distribuição para as lojas franqueadas, vista a complexidade de roteirização e não periodicidade de solicitação de pedidos.

Além disso, não foram fornecidos valores financeiros referentes a composição das etapas mapeadas, de modo que não foi possível gerar um fluxo de valor de modo a atribuir uma comparação de perdas localizadas por avarias. Portanto, são adotados valores percentuais coletados na empresa através de dados de um período de exercício completo, ou fornecidos diretamente pela empresa.

A ferramenta permite analisar somente indicadores gerais da organização, sem considerar, práticas de LR que acontecem exclusivamente aos demais elos da cadeia ou condutas ambientais que não se enquadram dentro da LR. Vale ressaltar que os dados coletados, diretamente na empresa, referentes às avarias anuais por produtos das franquias foram fornecidos como valores integrais de perdas e devoluções evitadas dentro do CD, permitindo uma interpretação da defasagem de produtos aptos à venda que chegam ao local. Não foi possível destrinchar esses valores dentro dos setores de ocorrência do CD, obtendo uma divisão de maneira macro em elos de cadeia.

Essas limitações de pesquisa, assim como as oportunidades de pesquisas encontradas durante a escrita do trabalho permitem a criação e identificação de lacunas e sugestões de pesquisa futuras no tema abordado. Com possibilidade de trabalhos futuros neste assunto:

- Conseguir trazer uma atuação da ferramenta com mais indicadores e divididos em categorias;
- Aplicar a ferramenta em outra área ou empresa de mesmo setor com processos de fabricação;

- Identificar as barreiras da LR dentro das organizações;
- Estudar um modelo de maturidade para auxiliar o gestor a subir de nível e atingir o status de possuir uma LR;
- Comparar o índice de diferentes categorias com o uso da ANP, já que a AHP não possibilita a comparação de diferentes categorias;
- Gerar medições para mensurar indicadores de consumo de energia, água e geração de resíduos.

Como última consideração, pelos resultados, discussões e as conclusões desse trabalho e a elevação de busca por tendências ambientais no mundo, pode-se depreender que essa pesquisa oferece contribuições para o meio acadêmico assim como para o empresarial. A ferramenta é importante para impulsionar a implementação, controle, avaliação e a melhoria contínua da logística reversa e criar formas de diferenciação ao mercado cada vez mais dinâmico e competitivo.



## REFERÊNCIAS

ADLMAIER, Diogo; SELBITTO, Miguel Afonso. **Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa**. Production, v. 17, n. 2, p. 395-406, 2007.

AFONSO, Michele HF et al. **Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011.

ANDERSON, Teresa. **Exploding myths about Marketing to Ds and Es**. Brand Strategy, v. 162, n. 1, p. 37, 2002.

BAGLIN, C. et al. **Transverse energy distributions in nucleus-nucleus collisions at 200 GeV/nucleon**. Physics Letters B, v. 251, n. 3, p. 472-476, 1990.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Bookman, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. Atlas, 1993

BAUER, D. et al. **Improving the estimations of petrophysical transport behavior of carbonate rocks using a dual pore network approach combined with computed microtomography**. Transport in porous media, v. 94, n. 2, p. 505-524, 2012.

BONOMA, Thomas V. Case research in marketing: opportunities, problems, and a process. **Journal of marketing research**, v. 22, n. 2, p. 199-208, 1985.

BOUZON, Marina et al. **Avaliação da logística reversa por meio de indicadores de desempenho: uma revisão sistemática de literatura**. Enegep, 2017

BOUZON, Marina et al. **Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP**. Resources, Conservation and Recycling, v. 108, p. 182-197, 2016.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; HELFERICH, Omar K. **Logistical management: a systems integration of physical distribution, manufacturing support, and materials procurement**. 1986.

BOWERSOX, Mark A.; BROWN, Daniel G. **Measuring the abruptness of patchy ecotones—a simulation-based comparison of landscape pattern statistics**. Plant Ecology, v. 156, n. 1, p. 89-103, 2001.

BUTAR, Maulida Butar et al. **Measuring Performance in Reverse Supply Chain**. 2016. Tese de Doutorado. University of Portsmouth.

CALAZANS, Fabíola. **Centros de distribuição**. Gazeta Mercantil: Agosto, 2001.

CANINÉO, J. Luiz Cella et al. **A fuzzy ahp approach for evaluating reverse logistics indicators in brazil**. DEStech Transactions on Engineering and Technology Research, n. icpr, 2017

CHAVES, Gisele de LD; ALCÂNTARA, ROSANE LÚCIA CHICARELLI; ASSUMPÇÃO, MARIA RITA PONTES. **Medidas de desempenho na logística reversa: o caso de uma empresa do setor de bebidas.** Relatórios de pesquisa em Engenharia de Produção, v. 8, n. 2, p. 1-23, 2008.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz et al. **Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense.** 2005. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços.** Pioneira, 1997.

CHURCHILL, G. A.; PETER, J. P. **Marketing: criando valor para os clientes.** São Paulo: Saraiva, 2003. 626p. COOPER, DR; SCHINDLER, PS Métodos de Pesquisa em Administração. 2003.

COLAUTO, Romualdo Douglas; BEUREN, Ilse Maria. **Coleta, análise e interpretação dos dados. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática,** v. 3, p. 117-144, 2003.

DAUGHERTY, Patricia J. et al. **Reverse logistics: superior performance through focused resource commitments to information technology.** Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 41, n. 2, p. 77-92, 2005.

DE BRITO, Marisa P.; DEKKER, Rommert. **A framework for reverse logistics. In: Reverse logistics.** Springer, Berlin, Heidelberg, 2004. p. 3-27.

DEL RE, Januario João. **A intendência militar através dos tempos.** Companhia Editôra Americana, 1955.

DEMAJOROVIC, Jacques 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, p. 513-532, 2014.

DE SOUZA, Maria Tereza Saraiva; DE PAULA, Mabel Bastos; DE SOUZA-PINTO, Helma. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo.** RAE-Revista de Administração de Empresas, v. 52, n. 2, p. 246-262, 2012.

DOYLE, K. **Will the Internet replace the travel agent?** New York: Conde N. Traveler. 1997.

ENSSLIN, Leonardo et al. **ProKnow-C, knowledge development process-constructivist.** Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, v. 10, n. 4, p. 2015, 2010.

EXCHANGES, **Regarding STEM Learning. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP).**

FEITÓ-CESPÓN, Michael et al. **Redesign of a sustainable reverse supply chain under uncertainty: A case study.** Journal of Cleaner Production, v. 151, p. 206-217, 2017.

FELIPE, Liseise Nunes. **A Logística Reversa Como Ferramenta de Melhoria nos Processos das Indústrias de Revestimentos Cerâmicos da**

**Região de Criciúma-SC.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, Brasil, 2009.

FERNANDES, Sheila Mendes et al. **Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa.** Gest. Prod, v. 176, p. 190, 2018.

FIGUEIREDO, Kleber; ARKADER, Rebecca. **Da distribuição física ao supply chain management: o pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística.** Revista Tecnológica, v. 33, p. 16, 1998.

GARCÍA-GRANERO, Eva M.; PIEDRA-MUÑOZ, Laura; GALDEANO-GÓMEZ, Emilio. **Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators.** Journal of cleaner production, v. 191, p. 304-317, 2018.

GEETHAN, K. Arun Vasantha; JOSE, S.; CHANDAR, C. Sunil. **Methodology for performance evaluation of reverse supply chain.** International Journal of Engineering and Technology, v. 3, n. 3, p. 213-224, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

GOODE, William J. **The theoretical limits of professionalization.** The semi-professions and their organization, p. 266-313, 1969.

GUARNIERI, Patricia. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** Patricia Guarnieri, 2011.

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

HESKETT, James L. **Controlling customer logistics service.** International Journal of Physical Distribution, v. 1, n. 3, p. 141-145, 1971.

HUANG, R. H. et al. **Constructing a performance evaluation model for reverse logistics—Cases of recycled tire traders.** In: 2010 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology. IEEE, 2010. p. 606-611.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing.** 2000.

LACERDA, Leonardo et al. **Armazenagem estratégica: analisando novos conceitos.** Centro de estudos em Logística (CEL), COPPEAD/UFRJ, p. 18, 2000.

LA FORME, France-Anne Gruat; GENOULAZ, Valérie Botta; CAMPAGNE, Jean-Pierre. **A framework to analyse collaborative performance.** Computers in Industry, v. 58, n. 7, p. 687-697, 2007.

LAMBERT, Serge; RIOPEL, Diane; ABDUL-KADER, Walid. **A reverse logistics decisions conceptual framework.** Computers & Industrial Engineering, v. 61, n. 3, p. 561-581, 2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: nova área da logística empresarial.** Revista Tecnológica, maio, 2002

MATOS, Tassio Francisco Lofti. **Avaliação da viabilidade de reintegração de resíduos de PET pós-consumo ao meio produtivo**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MÉDICE, Valdeir et al. **Logística reversa relacionada à devolução de produtos: estudo de caso da empresa itatiaia móveis s/a**. CASI 2018

MIGUEL, Paulo A. Cauchick; SOUSA, Rui. **O método do estudo de caso na engenharia de produção**. 2012.

MIMOUNI, Aaycal; Abouabdellah, Abdellah. **Proposition of a methodology to evaluate the performance of the production process via performance indicators of both the production process and reverse chain process**. Structure, v. 1, p. 19, 2006.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável; conceitos e princípios**. Textos de economia, v. 4, n. 1, p. 131-142, 1993.

MOURA, Benjamim. **Logística: conceitos e tendências**. Centro Atlantico, 2006.

MOURA, R. A. **Logística ajuda as empresas a ganharem a vantagem competitiva: artigos e casos**. 2005.

NEELY, Andy (Ed.). **Business performance measurement: Unifying theory and integrating practice**. Cambridge University Press, 2007.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição – Estratégia, Operação e Avaliação**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001

PAHL, Gerhard et al. **Projeto na engenharia**. Editora Blucher, 2005.

PANORAMA, DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL. Abrelpe. **Sustentabilidade: evitando a produção do lixo doméstico e contribuindo para o meio ambiente revista**. Gestão sustentável ambiental. Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 814-828, 2016.

PARENTE, Juracy. **Varejo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2000.

PIZZOLATO, N.; PINHO, A. **A regionalização dos centros de distribuição como solução logística**. Revista Tecnológica, Ano VIII, n. 87, 2003.

RAMÍREZ, Antonio Mihi. **Product return and logistics knowledge: Influence on performance of the firm**. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 48, n. 6, p. 1137-1151, 2012.

REGO, Andreia Silva. **Logística reversa no mercado de embalagens: caso Tetra Pack**. 2005.

RODRIGUES Gisela Gonzaga, PIZZOLATO Nélío Domingues, **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica**, Ouro Preto: XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

ROGERS, Dale S. et al. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh, PA: Reverse Logistics Executive Council, 1999.

SANGWAN, Kuldip Singh. **Key activities, decision variables and performance indicators of reverse logistics**. *Procedia CIRP*, v. 61, p. 257-262, 2017.

SHAIK, Mohammed; ABDUL-KADER, Walid. **Performance measurement of reverse logistics enterprise: a comprehensive and integrated approach**. *Measuring Business Excellence*, v. 16, n. 2, p. 23-34, 2012.

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

SILVA, César Roberto Lavalle da; FLEURY, Paulo Fernando. **Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimento de alimentos: indústria e comércio**. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 4, n. 1, p. 47-67, 2000.

Souza, Eduarda Dutra, **Avaliação de desempenho da logística verde: uma análise na indústria de embalagens plásticas**. 2018

TACLA, Celso Luiz; FIGUEIREDO, Paulo Negreiros. **Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: evidências de uma empresa de bens de capital no Brasil**. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 7, n. 3, p. 101-126, 2003.

THANKI, Shashank; GOVINDAN, Kannan; THAKKAR, Jitesh. **An investigation on lean-green implementation practices in Indian SMEs using analytical hierarchy process (AHP) approach**. *Journal of Cleaner Production*, v. 135, p. 284-298, 2016.

TRAPPEY, Amy JC; TRAPPEY, Charles V.; WU, Chang-Ru. **Genetic algorithm dynamic performance evaluation for RFID reverse logistic management**. *Expert Systems with Applications*, v. 37, n. 11, p. 7329-7335, 2010.

TSENG, Ming-Lang et al. **A framework for evaluating the performance of sustainable service supply chain management under uncertainty**. *International Journal of Production Economics*, v. 195, p. 359-372, 2018.

WILLE, Mariana Muller; BORN, Jeferson Carlos. **Logística reversa: conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável**. *Revista de Administração e Ciências Contábeis*, n. 8, 2012.

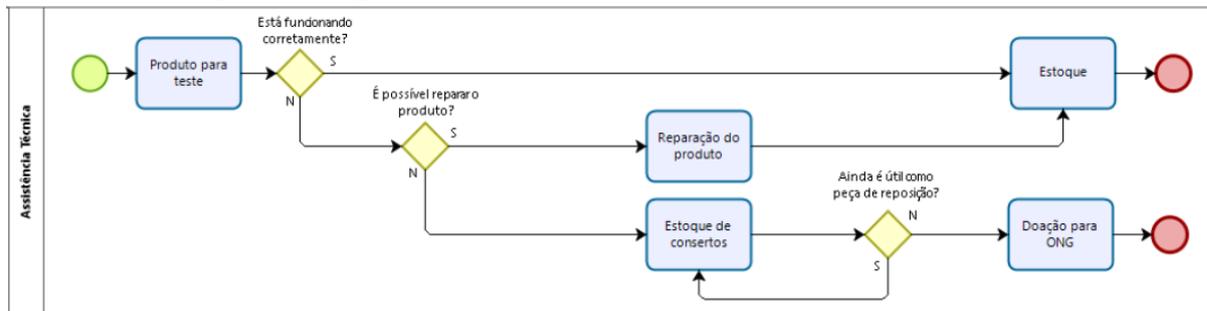
Yin, R., 1989. **Case Study Research: Design and Methods**, 2nd Edition. Sage, Newbury Park, CA.



## APÊNDICE A – MAPEAMENTO DE PROCESSOS DA EMPRESA

A Figura 17 ilustra todo o processo de fluxo de produto na área de assistência técnica.

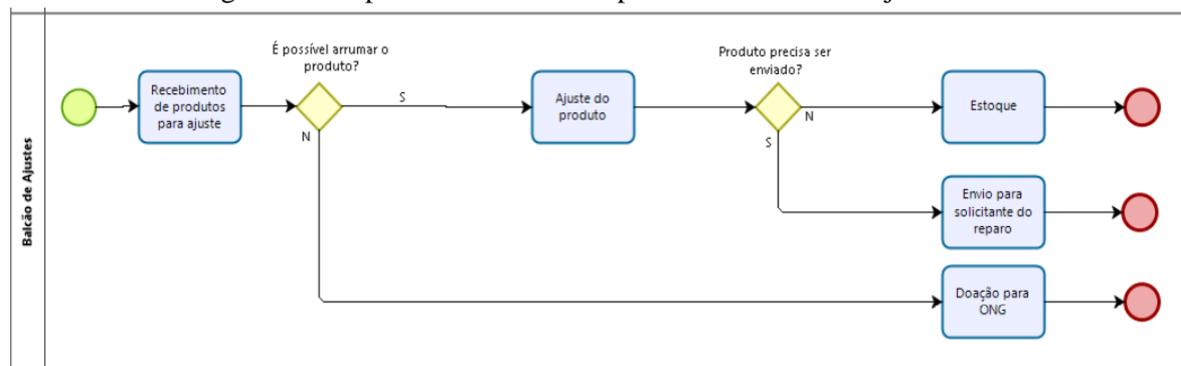
Figura 17: Mapeamento - Fluxo do Produto na assistência técnica



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A Figura 18 ilustra todo o processo de fluxo de produtos na área do balcão de ajustes:

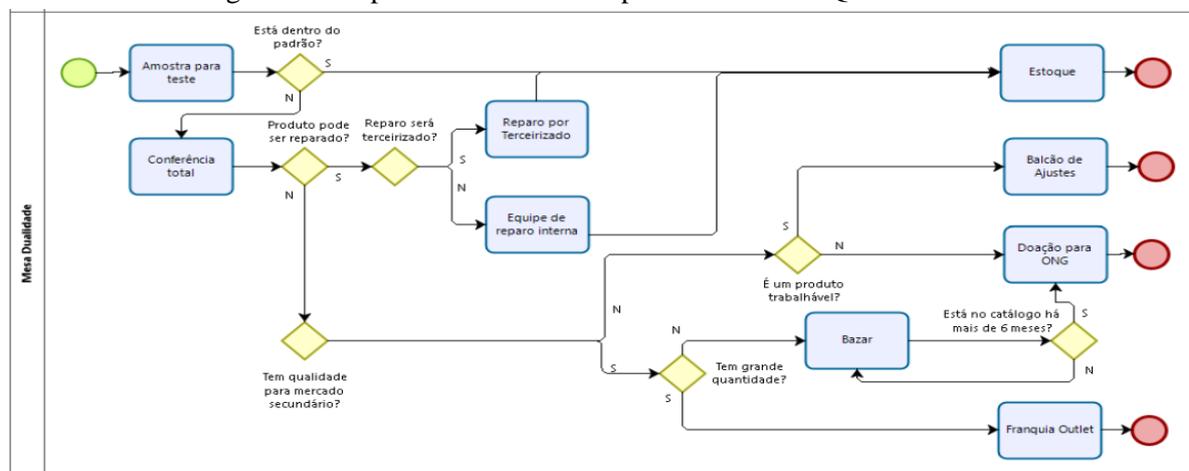
Figura 18: Mapeamento - Fluxo do produto no balcão de ajustes



Fonte: Elaborado pelo Autor (2019)

A Figura 19 ilustra todo o processo de fluxo de produtos na Mesa de Qualidade:

Figura 19: Mapeamento - Fluxo de produto na Mesa Qualidade



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

## APÊNDICE B - CÁLCULOS AHP PARA INDICADORES

O Quadro 8 retrata o modo como foi apresentado o método para o colaborador da empresa. Já os Quadros 9 a 11 retratam a composição do AHP para atingir o resultado de estabelecimento de pesos para os indicadores.

Quadro 8 – Método AHP aplicado na empresa

AHP - Indicadores							
	Ind1	Ind2	Ind3	Ind4	Ind5	Ind6	Ind7
Ind1	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Ind2		1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Ind3			1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Ind4				1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Ind5					1	#DIV/0!	#DIV/0!
Ind6						1	#DIV/0!
Ind7							1

Código	Nome do Indicador	Métricas
Ind1	Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR	Nota entre 0 a 10 (Net Promoter Score)
Ind2	Colaboração do Cliente	(Nº de clientes que contribuem com a LR / Nº de clientes totais)*100
Ind3	Custo de Transporte	Custo (\$)
Ind4	Legislação	A empresa respeita a Legislação Vigente?
Ind5	Remuneração dos trabalhadores que atuam em LR	Nota entre 0 a 10 (Net Promoter Score)
Ind6	Segurança dos trabalhadores que atuam em LR	(Funcionários afastados x dias de afastamento) / (período analisado x nº total de funcionários)
Ind7	Taxa de Retorno de Produtos	Total retornado/ Total Vendido (%)

<p>De acordo com a escala, você considera o IND1 em comparação com IND2 até IND7?  E o IND2 em comparação com IND2 até IND7?  E assim sucessivamente pela colunas, preencha na área indicada pela cor azul.</p>
---

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 9 - Matriz AHP Resposta Indicadores - Colaborador

	Ind1	Ind2	Ind3	Ind4	Ind5	Ind6	Ind7
Ind1	1	5	1	0,3333333	5	7	1
Ind2	0,2	1	0,1428571	0,3333333	0,3333333	1	0,3333333
Ind3	1	7	1	3	3	5	1
Ind4	3	3	0,3333333	1	3,3333333	5	0,3333333
Ind5	0,2	3	0,3333333	0,3	1	1	0,3333333
Ind6	0,1428571	1	0,2	0,2	1	1	0,2
Ind7	1	3	1	3	3	5	1
Total	7	23	4	8	17	25	4

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 10 - Normalização AHP

	Ind1	Ind2	Ind3	Ind4	Ind5	Ind6	Ind7
Ind1	0,1528384	0,2173913	0,2494062	0,0408163	0,3	0,28	0,2380952
Ind2	0,0305677	0,0434783	0,0356295	0,0408163	0,02	0,04	0,0793651
Ind3	0,1528384	0,3043478	0,2494062	0,3673469	0,18	0,2	0,2380952
Ind4	0,4585153	0,1304348	0,0831354	0,122449	0,2	0,2	0,0793651
Ind5	0,0305677	0,1304348	0,0831354	0,0367347	0,06	0,04	0,0793651
Ind6	0,0218341	0,0434783	0,0498812	0,0244898	0,06	0,04	0,047619
Ind7	0,1528384	0,1304348	0,2494062	0,3673469	0,18	0,2	0,2380952

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 11 - Cálculos AHP

Vetor	(%)	CI	R.I	CR
0,18	20%	0,1155	1,32	8,75%
0,04	4%			
0,22	26%			
0,15	17%			
0,06	6%			
0,04	4%			
0,20	23%			

Fonte: Elaborado pelo autor

## APÊNDICE C – ESTRUTURA DAS MATRIZES UTILIZADAS COM A EMPRESA

Questionário elabora para permitir a empresa entender do funcionamento dos indicadores propostos e assim conseguir responder o questionário e comparar os indicadores com o máximo de veracidade.

Figura 20 – Questionário aplicado na empresa



FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERA

Dado	Resposta	Indicador	Métrica	Resultado
Treinamentos recebidos para capacitação		Capacitação dos trabalhadores que atuam em LR	Nota entre 0 a 10 (Net Promoter Score)	
Cientes que atuam em processo de logística reversa		Colaboração do Cliente	(Nº de clientes que contribuem com a LR / Nº de clientes totais)*100	
Custo de PAC		Custo de Transporte	Custo (\$)	
Normas Vigentes		Legislação	A empresa respeita a Legislação Vigente?	
Remuneração dos trabalhadores		Remuneração dos trabalhadores que atuam em LR	Nota entre 0 a 10 (Net Promoter Score)	
Nº de funcionários e dias afastados do trabalho		Segurança dos trabalhadores que atuam em LR	(Funcionários afastados x dias de afastamento) / (período analisado x nº total de funcionários)	
Nº de produtos que retornam		Taxa de Retorno de Produtos	Total retornado/ Total Vendido (%)	

Fonte: Elaborado pelo autor