



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
PERNAMBUCO**  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE TECNOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTUDO E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA AVALIAR  
O DESEMPENHO DE OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM  
NO FLUXO REVERSO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO  
POR

**LAIANY RODRIGUES MARINHO**

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Marcele Elisa Fontana

CARUARU, 2016

**LAIANY RODRIGUES MARINHO**

**ESTUDO E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA AVALIAR  
O DESEMPENHO DE OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM  
NO FLUXO REVERSO**

Proposta de trabalho a ser apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste - CAA, da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como requisito para a disciplina **Projeto Final de Curso**.

Área de concentração: Gestão da Produção  
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Marcele Elisa Fontana,  
DSc.

Caruaru, Dezembro / 2016

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Marcela Porfírio CRB/4 - 1878

M338e Marinho, Laiany Rodrigues.  
Estudo e proposição de medidas para avaliar o desempenho de operações de armazenagem no fluxo reverso. / Laiany Rodrigues Marinho. – 2016.  
51f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Marcele Elisa Fontana.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Engenharia de Produção, 2016.  
Inclui Referências.

1. Logística. 2. Administração de materiais. 3. Engenharia de produção. I. Fontana, Marcele Elisa (Orientadora). II. Título.

658.5 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2016-294)

**LAIANY RODRIGUES MARINHO**

**ESTUDO E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA AVALIAR  
O DESEMPENHO DE OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM  
NO FLUXO REVERSO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Engenharia de  
Produção do Centro Acadêmico do Agreste -  
CAA, da Universidade Federal de Pernambuco  
- UFPE, como requisito para a disciplina  
**Projeto Final de Curso.**

Área de concentração: Gestão da Produção

A banca examinadora composta pelos professores abaixo, considera o candidato  
ALUNO APROVADO COM NOTA\_\_\_\_\_.

Caruaru, 7 de Dezembro de 2016.

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>. Marcele Elisa Fontana \_\_\_\_\_

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Orientador)

Prof<sup>a</sup>. Rachel Perez Palha \_\_\_\_\_

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador)

Prof. Rodrigo Sampaio Lopes \_\_\_\_\_

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador)

Prof. Thalles Garcez \_\_\_\_\_

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Coordenador da disciplina)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por mais uma conquista e por estar presente em todos os momentos de minha vida, ensinando-me a ter coragem e a superar os desafios que surgem nessa caminhada.

Aos meus pais, minha irmã, todos os familiares e amigos que contribuíram diretamente e indiretamente no meu crescimento educacional com fé, amor e esperança.

A minha Professora Orientadora Dra. Marcele Elisa Fontana que me auxiliou com dedicação e paciência na construção desse trabalho.

Aos meus colegas, professores e funcionários da faculdade que fazem parte da minha trajetória acadêmica e que me proporcionaram momentos únicos.

## RESUMO

A importância da logística reversa (LR) vem crescendo nos últimos anos, motivada dentre outros fatores, pelas exigências legais e pela oportunidade de melhorar a imagem da empresa e valorizar a sua marca. Com isso, os gestores passaram a estudar o canal reverso e desenvolver as melhores práticas para o seu negócio. Neste sentido, o canal reverso se caracteriza pela existência de diversas atividades, desde a coleta do material a ser retornado até a destinação ou disposição final do mesmo. Neste sistema, a armazenagem aparece como um elo fundamental no desenvolvimento das operações na LR. E para garantir a eficiência logística dessas operações que envolvem a armazenagem é importante realizar medições de desempenho adequadas. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo propor medidas de avaliação de desempenho das operações de armazenagem do canal reverso de uma empresa do setor de distribuição de bebidas. Para levantar os objetivos de desempenho estratégicos será utilizada a metodologia de mapa cognitivo e entrevistas orientadas aos responsáveis pelo gerenciamento da armazenagem da empresa em estudo. Após isto, será possível associar estes objetivos aos seus respectivos critérios de desempenho e propor formas de medição destes critérios. Como resultados, obtiveram-se 3 objetivos estratégicos, onde dentre estes, se percebeu o surgimento de um objetivo estratégico com relevante importância nas operações reversas no armazém estudado, apesar de ser pouco citado na literatura. Encontraram-se também 7 critérios de desempenho, onde 4 destes critérios dizem respeito as particularidades do setor da empresa em estudo, e os demais 3 critérios podem ser reaplicáveis para as empresas de modo geral.

Palavras-chave: Logística reversa. Armazenagem. Avaliação de desempenho. Mapa cognitivo.

## **ABSTRACT**

The importance of reverse logistics (LR) has been growing in recent years, motivated by other factors, legal requirements and the opportunity to improve the company's image and value its brand. As a result, managers began to study the reverse channel and develop best practices for their business. In this sense, the reverse channel is characterized by the existence of several activities, from the collection of the material to be returned to the final destination or disposal. In this system, storage appears as a fundamental link in the development of LR operations. And to ensure the logistical efficiency of these operations involving storage, it is important to perform adequate performance measurements. Thus, this work aims to propose measures of performance evaluation of the storage operations of the reverse channel of a company in the beverage distribution sector. To achieve the strategic performance objectives, the methodology of cognitive map and interviews oriented to the managers of the storage company of the company under study will be used. After this, it will be possible to associate these objectives with their respective performance criteria and to propose ways of measuring these criteria. As results, three strategic objectives were obtained, where among these, a strategic objective with significant importance in the reverse operations in the warehouse studied was perceived, although it is not mentioned in the literature. There were also 7 performance criteria, where 4 of these criteria relate to the particularities of the sector of the company being studied, and the other 3 criteria can be reapplied for companies in general.

**Keywords:** Reverse logistics. Storage. Performance evaluation. Cognitive map.

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE QUADROS .....	10
LISTA DE TABELAS .....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivos.....	13
1.2 Justificativa .....	13
1.3 Estrutura do trabalho.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Conceitos gerais sobre logística.....	15
2.1.1 Logística reversa.....	15
2.1.2 Processos no fluxo reverso .....	17
2.2 Armazenagem .....	18
2.2.1 Armazenagem na logística reversa .....	19
2.3 Avaliação de desempenho na logística .....	20
2.3.1 Avaliação de desempenho na Logística Reversa.....	21
2.3.2 Avaliação de desempenho em armazéns .....	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
3.1 Classificação da pesquisa.....	26
3.2 Etapas da pesquisa .....	26
3.2.1 Mapa Cognitivo .....	27
3.2.2 Análise avançada do mapa cognitivo .....	28
4 ESTUDO DE CASO .....	31
4.1 Descrição da empresa .....	31
4.2 Processo reverso .....	31
4.2.1 Medidas utilizadas .....	32

4.3	Mapa Cognitivo .....	33
4.3.1	Análise do mapa .....	34
5	ANÁLISES E DISCUSSÕES .....	39
5.1	Medidas de desempenho .....	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43
6.1	Vantagens.....	43
6.2	Desvantagens ou limitações.....	44
6.3	Possibilidade de futuros trabalhos .....	44
	REFERÊNCIAS .....	45
	APÊNDICE A – MAPA COGNITIVO.....	51

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Fluxo de materiais na logística reversa.....	17
Figura 3.1 - Etapas da pesquisa .....	26
Figura 3.2 - Identificando os PVFs.....	30
Figura 4.1 - Identificação de cluster 1 .....	35
Figura 4.2 - Identificação de cluster 2 .....	35
Figura 4.3 - Identificação de cluster 3 .....	36

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Processos do canal reverso e suas definições.....	18
Quadro 2.2 - Desempenho no fluxo reverso.....	21
Quadro 2.3 - Revisão da literatura sobre avaliação de desempenho no canal reverso .....	23
Quadro 4.1 - Materiais retornáveis da Empresa X .....	31
Quadro 4.2 - Descrição dos constructos do mapa cognitivo da empresa X .....	34
Quadro 4.3 - Análise comum aos PVFs .....	37
Quadro 4.4 - Análise individual dos PVFs .....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Linhas de argumentação dos clusters .....	36
Tabela 4.2 - Ramos dos clusters .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

Guarnieri *et al.* (2006a) afirmam que devido a vários fatores, como o desenvolvimento tecnológico, as mudanças de padrões de comportamento dos consumidores, legislações ambientais, entre outros aspectos, as empresas estão sendo obrigadas a repensarem os seus processos produtivos. Para incontáveis empresas no mundo inteiro, a logística vem se transformando num processo cada vez mais importante de agregação de valor (BALLOU, 2006). Neste cenário, a logística reversa (LR) apresenta-se como um elemento essencial para que haja sinergia entre as práticas de gestão ambiental e os esforços de otimização econômica da cadeia de suprimentos (XAVIER & CORRÊA, 2013).

No processo do canal reverso, Parvenov (2005) alerta que a combinação de complexidade do processo e baixa prioridade da LR, normalmente, significam em pouca atenção a ser dada para a melhoria do processo de retorno, e como resultado, os gerentes tendem a tratá-lo como um mal necessário. Assim, vários são os fatores que desempenham um papel significativo na implementação da LR, identificação e investigação desses fatores podem ajudar gestores a alcançar os objetivos da empresa (BAHIRAEI *et al.*, 2015).

Agrawal & Choudhary (2014) alertam que aumentar a eficiência dos processos de LR é uma maneira de tentar manter e aumentar a competitividade e quota de mercado. Dessa forma, uma avaliação de desempenho adequada da cadeia reversa é uma tarefa importante para uma organização obter o máximo benefício.

No âmbito das empresas produtivas, a avaliação de desempenho pressupõe a disposição para criar mecanismos gerenciais que permitam inferir até que ponto a organização responde às expectativas dos diversos intervenientes do processo de produção (MAGARÃO & CUVILLIER, 2014).

Portanto, observa-se que a logística reversa agrega valor as empresas através de uma gestão eficiente dos seus processos, onde estes necessitam de uma adequada medição de desempenho com a finalidade de auxiliar os gestores na tomada de decisão. E, com isso, a fim de aumentar o potencial competitivo do sistema reverso, torna-se imprescindível identificar medidas de controle das operações reversas e, assim, atuar de forma a monitorar e controlar as mesmas, obtendo vantagens competitivas em relação aos concorrentes.

## 1.1 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é estudar e propor medidas que sejam capazes de avaliar o desempenho de operações de armazenagem no fluxo reverso.

Para atender a este objetivo geral, os seguintes objetivos específicos devem ser alcançados:

- Analisar as operações de armazenagem do canal reverso;
- Aplicar a metodologia de mapa cognitivo para levantamento dos objetivos estratégicos de uma empresa em estudo;
- Identificar os critérios fundamentais presentes nesses objetivos estratégicos;
- Propor medidas de avaliação de desempenho para esses critérios.

## 1.2 Justificativa

Magarão & Cuvillier (2014) dizem que a logística reversa pode apresentar dificuldades para a realização de suas estratégias e planos devido às peculiaridades que a mesma apresenta. Como a demanda não pode ser estimada com facilidade, os preços variarem muito, o transporte não apresenta uma linha reta e única, bem como há uma complexidade maior nos registros das informações. Dessa forma, os autores afirmam que “a logística reversa impõe exigências próprias à medição de desempenho”. Tornando-se assim, um problema de decisão a ser resolvido com diversas variáveis envolvidas. Almeida (2013) afirma que “problemas de decisão nas organizações são sempre uma forte razão de apreensão de seus gerentes e executivos. Talvez por este motivo, a tomada de decisão seja considerada a atividade mais relevante de qualquer executivo”.

Dessa forma, a logística reversa engloba uma gama de decisões complexas, pois envolve diferentes operações, com particularidades próprias. E sendo necessário que essas operações fluam pelo canal, torna-se imprescindível que seja avaliada a performance dos processos, caracterizando-se um processo de difícil mensuração. Neste trabalho foram estudadas as operações reversas de uma empresa do setor de distribuição de bebidas, onde existe o retorno de embalagens retornáveis, bem como a geração de resíduos pelo próprio armazém.

Em relação aos resíduos gerados pelas indústrias e pelos armazéns, Guarnieri *et al.* (2006b) afirma que os mesmos podem ser reaproveitados e reintegrados ao processo produtivo. E completa que “para que isso ocorra de forma eficiente, são necessários sistemas que gerenciem esse fluxo reverso, de maneira similar ao que acontece no fluxo direto”. Para garantir

as vantagens competitivas propiciadas pela logística reversa, a identificação de medidas de desempenho logístico é essencial às empresas [...], o controle do seu desempenho é uma forma de garantir as vantagens competitivas propiciadas pela atividade (CHAVES *et al.*, 2011).

Sendo assim, a relevância desse trabalho é justificada pela necessidade de medidas de desempenho, citadas por diversos autores, e pela carência de delimitação dessas medidas na literatura. Isto porque, através de medidas de desempenho adequadas poderá se obter um gerenciamento eficiente das operações reversas, como reembalagem, reciclagem e destinação final.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

Além desta introdução este trabalho é composto por outros cinco Capítulos.

O Capítulo 2 é dividido entre conceitos gerais sobre logística, armazém e sobre a avaliação de desempenho da logística reversa. Neste capítulo abordam-se definições sobre o canal reverso, suas operações, bem como pesquisas acerca de medidas utilizadas para sua mensuração.

A metodologia utilizada ao longo desse trabalho está contida no Capítulo 3, que aborda o tipo de pesquisa desse trabalho, as etapas seguidas e o método usado para análise do estudo de caso.

No Capítulo 4 é realizado o estudo de caso, onde enumera informações sobre o canal reverso da empresa em estudo, suas operações e medidas utilizadas. Com isso é aplicada a metodologia que foi descrita anteriormente.

Na sequencia, no Capítulo 5, serão realizadas as análises e discussões sobre os resultados obtidos no estudo de caso. E por fim, no Capítulo 6 são realizadas as considerações finais, contendo vantagens, limitações e propostas para futuros trabalhos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Conceitos gerais sobre logística**

A logística pode ser entendida como uma das mais antigas e inerentes atividades humanas na medida em que sua principal missão é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade (LEITE, 2009). Ballou (2006) afirma que a logística trata da criação de valor – tanto para os clientes e fornecedores da empresa, quanto para todos os que têm interesses diretos. Ele completa que o valor da logística é manifestado em termos de tempo e de lugar, de tempo no que se refere à quando, e lugar, aonde irá obter o produto. Para Rodrigues *et al.* (2011) a logística ganhou um caráter estratégico na organização, através da integração de todas as atividades ao longo da cadeia produtiva: desde a geração de matérias-primas até a entrega do produto final ao cliente.

Ching (2010) enumerou as principais missões dentro da logística, que são elas:

- Fornecer quantidade desejada de serviços aos clientes, objetivando alcançar níveis de custos aceitáveis e competitivos;
- Proporcionar subsídios e condições para que se movimentem da maneira mais rápida e eficaz possível;
- Contribuir para a gestão comercial da companhia, por meio da confiabilidade e eficácia da movimentação dos materiais, bem como nos prazos e metas de atendimento aos pedidos efetuados pelos clientes.

Logística direta é o processo de gerenciamento estratégico das operações, de tal modo que a lucratividade atual e futura seja maximizada mediante a entrega de encomendas com o menor custo associado (CHRISTOPHER, 2009). Xavier & Côrrea (2013) completam afirmando que “dentre as operações mais visíveis estão a distribuição, a movimentação, o transporte, a armazenagem e a gestão de estoques de materiais”.

Nesse cenário de operações logísticas diretas, surgiu a necessidade do retorno dos produtos, e, portanto, do canal reverso.

#### **2.1.1 Logística reversa**

Rogers & Tibben-Lembke (1998) definiram a logística reversa como sendo o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente de matérias-primas, estoque em

processo e produtos acabados, bem como as suas informações relacionadas, a partir do ponto de consumo até o ponto de origem com a finalidade de recapturar valor ou eliminação adequada.

Enquanto a logística tradicional trata do fluxo de materiais no sentido da aquisição dos insumos até a entrega dos produtos ao cliente final, a logística reversa trata do caminho inverso a este, ou seja, do retorno do produto ou de parte dele (itens componentes) dos seus pós-venda e pós-consumo, para a reinserção na cadeia produtiva original, no sentido invertido, com os objetivos principais de reutilizá-lo após reparos técnicos, desmanchá-lo para aproveitamento de suas peças integrantes, reciclá-lo para refazer todo o ciclo até o fornecedor para ser aproveitado como matéria-prima secundária e descartá-lo ou incinerá-lo, por parte de um ou mais atores pertencentes à rede produtiva (atores que fazem parte do conjunto de empresas contribuintes para criar e deslocar o produto ao ponto de consumo) (RODRIGUES *et al.*, 2011).

Em relação à logística reversa Guarnieri *et al.* (2006a) diz que “ela tem sua devida importância e pode agregar valores econômicos, legais, logísticos, ecológicos, de imagem corporativa, entre outros para a empresa”. Rogers & Tibben-Lembke (1998) completam que a logística reversa além de incluir o processamento de retorno de mercadorias devido a danos, recalls, excesso de estoque, entre outros, também inclui programas de reciclagem, programas de materiais perigosos, disposição de equipamentos obsoletos e recuperação de ativos. Estas ações culminam em processos sustentáveis da logística reversa, que reestrutura culturalmente as empresas e as realinham com um propósito de gestão sustentável, buscando o desenvolvimento de uma proposta de produção equilibrada com o consumo (RODRIGUES *et al.*, 2011).

Guide Jr. *et al.* (2003) afirmam que a cadeia de suprimentos reversa requer um projeto cuidadoso, planejado e controlado. Embora se estabeleçam atividades comuns reversas sem relação ao fluxo direto, não se tem o completo entendimento destas atividades em diferentes contextos no fluxo reverso, porque elas variam em complexidade e importância gerencial, visando otimizar a recuperação de valor. A situação é ainda mais complicada, pois os clientes podem retornar seus produtos durante o ciclo de vida do produto, no final da utilização e no fim da vida.

Xavier & Côrrea (2013) caracterizam a existência das categorias de pós-consumo e pós-venda no canal reverso: onde os produtos pós-consumo, são aqueles que chegaram ao final de sua vida útil e estão aptos para o descarte e à destinação, e os produtos pós-venda, que são

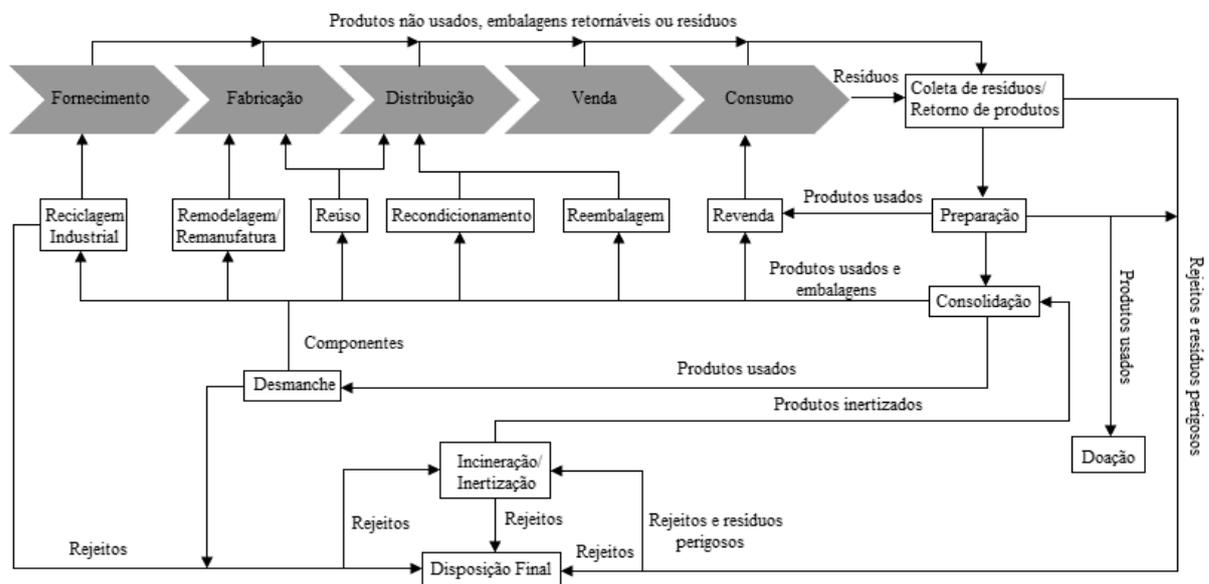
aqueles retornados depois da venda, mas antes do final da vida útil. Leite (2009) diz que os canais reversos de pós-venda são constituídos pelo retorno de produtos com pouco ou nenhum uso, que fluem no sentido inverso, motivados por problemas de qualidade em geral, ou processos comerciais entre empresas. Em relação aos produtos de pós-consumo, ele diz que se constituem de bens industriais com no fim da vida útil e que são descartados pela sociedade de diferentes maneiras.

Xavier & Côrrea (2013) enfatizam que a partir de uma boa gestão da logística reversa é que depende a viabilidade econômica do retorno de produtos e materiais pós-consumo para atender à legislação sobre gestão de resíduos ou sobre o retorno de produtos fora de conformidade ou entregues de forma indevida.

### 2.1.2 Processos no fluxo reverso

Em seu trabalho, Costa *et al.* (2014) apresentou um fluxograma dos possíveis processos no sentido reverso, que podem ser melhor visualizados na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Fluxo de materiais na logística reversa  
Fonte: Costa *et al.* (2014)



Costa *et al.* (2014) ainda define cada processo envolvido no fluxo de materiais da logística reversa visto na Figura 2.1, onde essas definições foram sintetizadas e agrupadas no Quadro 2.1.

*Quadro 2.1 - Processos do canal reverso e suas definições*

*Fonte: Adaptado de Costa et al. (2014)*

<b>Processo</b>	<b>Definição</b>
Reciclagem Industrial	Reaproveitamento de resíduos industriais, embalagens retornáveis e de materiais constituintes de produtos em final de sua vida útil para a fabricação de novos produtos, seja por seu produtor original ou por outras indústrias.
Remodelagem	Realizar uma melhoria no produto, promovendo a sua utilização para atender às necessidades tecnológicas e ambientais do mercado atual.
Remanufatura	Procura devolver o produto às suas especificações originais, a fim de ser enviado ao mercado secundário ou à própria indústria.
Reuso direto	Ocorre quando este, após a utilização inicial, ainda está em condições de ser utilizado.
Recondicionamento	Difere da remanufatura em relação ao seu nível de trabalho realizado sobre o componente ser menor, limitando-se, às vezes, apenas à limpeza e ao conserto de onde este apresentou falha, com pouca ou nenhuma substituição de elementos.
Reembalagem	Utilizada quando os produtos são devolvidos sem uso ou não foram abertos. Neste caso, o produto devolvido recebe uma embalagem nova, a fim de que possa ser revendido como novo. Em outros setores, restrições legais impedem que um produto retornado seja revendido como novo.
Revenda	Seu objetivo é maximizar o valor dos produtos devolvidos. Consiste na reinserção de um produto no mercado, após este ter se tornado inservível para o proprietário anterior do bem.
Desmanche	Consiste em separar as diversas partes que compõem um produto. Após serem desmontados, os componentes usados passam por limpeza, inspeção, teste e posterior análise, a fim de determinar quais poderão ser remanufaturados ou utilizados diretamente na fabricação de produtos novos. Aqueles componentes que não apresentarem condições de recuperação serão enviados à reciclagem.
Incineração	Forma de tratamento de resíduos, cujo objetivo é trata-los de forma a reduzir o seu volume e perigo através da captura ou destruição de substâncias potencialmente nocivas.
Destinação final	Os aterros sanitários constituem a etapa de destinação final dos rejeitos, bens e materiais que não puderam ser reaproveitados no processo de logística reversa.

Com isto, através do Quadro 2.1 é possível visualizar as atividades pertinentes ao processo reverso, onde algumas destas ocorrem na armazenagem do processo logístico.

## **2.2 Armazenagem**

Ching (2010) classifica a armazenagem como uma atividade secundária, pois exerce a função de apoio às atividades primárias, sendo a armazenagem caracterizada por questões relativas ao espaço necessário para estocar os produtos. Para Gomes & Ribeiro (2004) “a armazenagem se refere à administração do espaço para manter os estoques, envolvendo problemas de localização, dimensionamento, arranjo físico, entre outros”.

Ballou (2006) afirma que “a armazenagem engloba a gama completa de decisões de estocagem e manuseio presentes em vários sistemas logísticos”. Sobre negligenciar o

gerenciamento das atividades de armazenagem, ele completa que “pode resultar em ineficiências bem maiores do que os ganhos resultantes do adequado gerenciamento de atividades fundamentais como transporte, manutenção de estoques e fluxo de informações”.

### 2.2.1 Armazenagem na logística reversa

Xavier & Corrêa (2013) dizem que as etapas da logística reversa diferem da logística direta, onde essas diferenças são em termos dos recursos necessários e dos tempos e volumes processados, sendo o retorno de produtos de pós-consumo, o principal problema para muitas cadeias estabelecidas.

No canal reverso, Rupnow (2007) diz que o papel mais importante do armazém em estratégias de logística reversa é o de funcionar como um ponto de processamento centralizado, recebendo a devolução de produtos (em alguns casos, utilizando o *cross-docking*), transferindo ou descartando itens, manipulando a disposição de itens vendáveis e não vendáveis, servindo como estocagem e manuseando trabalhos em andamento, como as atividades de remodelagem ou a remanufatura, embalagem ou reembalagem.

Em relação aos custos e esforços associados com retornos, Parvenov (2005) diz que muitas vezes o armazém de distribuição é quem carrega esses ônus. Com isso, ele destaca alguns problemas que afetam os retornos de processamento no armazém:

- A área de trabalho é muito pequena ou mal definida;
- O processo é intensivo em papel, a fim de descrever e controlar as razões da devolução do produto;
- A falta de rastreamento de mercadorias recebidas em tempo real não permite uma rápida guarda de produtos ou *cross-docking*;
- Integração de processos pobres no armazém não permite à mercadoria devolvida ser imediatamente alocada e enviada;
- A falta de acompanhamento e prestação de contas para cobrar de volta o fornecedor.

Ele ainda cita alguns problemas no departamento de serviço ao cliente:

- Erro de entrada de dados e lento processamento de crédito com base em uma infinidade de papéis entregues a partir das docas de retorno;
- Nenhuma ligação entre a coleta de dados e o processamento de crédito, permitindo que o excesso de crédito seja concedido ao cliente;

- É difícil separar os problemas por cliente, vendedor, motorista de caminhão ou o responsável pelo armazém para eliminar a má administração.

Em relação a algumas atividades da logística reversa que ocorrem nos armazéns, Xavier & Côrrea (2013) retratam que a desmontagem de produtos e componentes seja, talvez, a etapa mais relevante, pois pode agregar ou reduzir o valor dos materiais e equipamentos. E a etapa de separação também agrega valor aos produtos e permite a composição de lotes mínimos para um processo economicamente viável.

Rodrigues de Souza & Gabbay de Souza (2014) relatam a operação de beneficiamento dos materiais retornados, onde é necessário se ter um acondicionamento seguro dos materiais no armazenamento temporário para posterior encaminhamento as atividades de destino. Em que tal armazenamento tem que possuir capacidade para absorver os picos de recebimento dos resíduos e estocar o material a ser beneficiado.

Como forma de melhorar o gerenciamento da cadeia reversa, Guarnieri *et al.* (2006b) propôs uma adaptação do WMS tradicional para o gerenciamento da cadeia reversa, em que resolve a necessidade imediata das empresas em gerenciar seus resíduos de forma mais organizada, diminuindo tempo e recursos até que sejam desenvolvidos sistemas específicos. Contudo, embora este auxilie no gerenciamento das operações, não se propõem a avaliar ou medir o desempenho das operações de armazenagem no fluxo reverso.

### **2.3 Avaliação de desempenho na logística**

Xavier & Côrrea (2013) afirmam que “no gerenciamento de processos logísticos, as métricas de avaliação de desempenho são importantes”. Os autores citam algumas métricas mais comuns, a saber:

- Disponibilidade e demanda sobre os recursos logísticos;
- Nível de utilização e eficiência dos recursos logísticos;
- Custos logísticos;
- Nível de emissões, efluentes e volume de resíduos sólidos gerados pelos processos logísticos;
- Níveis de serviço logístico, que buscam captar aspectos do desempenho logístico, como disponibilidade de materiais nos pontos de uso, tempo de resposta a solicitações dos clientes, capacidade de customização de serviços, serviços agregados, entre outros.

### 2.3.1 Avaliação de desempenho na Logística Reversa

Como forma de levantar medidas de desempenho na logística reversa, foi realizada uma pesquisa na literatura, em periódicos disponíveis em bases de dados, que abordassem a avaliação de desempenho no fluxo reverso. Os trabalhos relevantes encontrados foram organizados no Quadro 2.2 em relação ao objetivo que se propôs e os resultados encontrados.

Quadro 2.2 - Desempenho no fluxo reverso

Autores	Objetivo	Resultados
Bahiraei <i>et al.</i> (2015)	Identificaram os fatores críticos do sucesso (CSFs) na logística reversa.	Os CSFs foram: Transporte, Processo de Planejamento, Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento da Informação e Tecnologia, Comprometimento da Alta Direção, Modelo da Rede Logística, Padronização, Controle, Estratégia Organizacional, Gerenciamento da Qualidade, Gerenciamento de Recursos Humanos, Capacidade, Colaboração, Cultura, Automação, Inovação.
Guimarães & Salomom (2015)	Apresentar uma avaliação das prioridades dos indicadores da logística reversa em uma pequena indústria de calçados no estado brasileiro do Ceará.	Obteve-se a seguinte ordem de maior prioridade dos indicadores: custos de operação, recaptura de valor, inovação tecnológica, incentivo à reciclagem, ações sociais e ambientais, serviços diferenciados, cumprimento da legislação, criação de empregos, relações duradouras.
Giuriatto <i>et al.</i> (2014)	Verificar as medidas de desempenho utilizadas para a avaliação da logística reversa.	Algumas medidas identificadas foram: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Serviço ao cliente: como entregas no prazo e velocidade do retorno;</li> <li>2. Custo: como custo total da logística reversa, custo de processamento de retorno e custo de transporte;</li> <li>3. Gestão de ativos: número de dias de estoque e quantidade de inventário;</li> <li>4. Produtividade: capacidade de transporte e utilização dos materiais;</li> <li>5. Outros: como conformidade legal e imagem corporativa.</li> </ol>
Bansia <i>et al.</i> (2014)	Concepção de um sistema de medição de desempenho para a logística reversa de uma empresa líder de fabricação de baterias.	Foram identificados 9 fatores enquadrados nas 4 principais perspectivas do BSC: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Financeira: Retorno sobre Investimento, Lucro;</li> <li>2. Do cliente: Relação entre comprador e fornecedor, Consumo de combustível;</li> <li>3. Do processo interno do cliente: Tempo de ciclo, Disponibilidade da máquina, Recuperação;</li> <li>4. De aprendizado e crescimento: Qualidade da documentação, Eficácia do cronograma de planejamento da coleta.</li> </ol>

Biehl <i>et al.</i> (2007)	Analisar o impacto de fatores no desempenho operacional do sistema.	Fatores: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estruturação da cadeia de suprimentos reversa e investimento em sistemas de TI para proporcionar maior visibilidade à rede reversa;</li> <li>2. Gerir cuidadosamente os fluxos de retorno para garantir a disponibilidade de materiais recicláveis, incluindo o aumento do número de centros de recolha (redução da variabilidade de retorno com a maior facilidade de previsão) e o desenvolvimento de métodos para reduzir a incerteza dos fluxos de retorno.</li> </ol>
Rupnow (2006)	Maximizar o desempenho da logística reversa.	Obtive-se as seguintes considerações: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segregar as operações em uma estrutura de seus componentes-chave;</li> <li>2. São necessários bons sistemas e dados para monitorar: Atividades, Balanços, Tendências, Atribuições, Alertas, Tempo Real, Painel de Desempenho;</li> <li>3. Alguns objetivos-chave e métricas que ajudam as empresas líderes bem-sucedidas são: reduzir retornos globais, reduzir o custo em processos de devolução, aumentar a recuperação de produtos, reduzir o estoque, aumentar a velocidade ou tempo de resposta e aumentar a satisfação do cliente.</li> </ol>
Parvenov (2005)	Analisar o processo de melhores práticas concernentes a operações de retornos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Em processos de negócios destaca-se: separar o processo físico do processo de contabilidade; separar a responsabilidade do inventário físico da responsabilidade sobre a confiança dos clientes; distinguir entre razões de retorno e disposição física; tentar controlar os processos de retornos; organizar a mercadoria vendável para uma zona de guarda de mercadorias; acompanhar a mercadoria não-vendável com uma etiqueta de código de barras;</li> <li>2. Em fluxo e coleta de dados tem-se: scanners de mão; interface para WMS e interface no sistema de contabilidade.</li> </ol>

Mediante a análise do Quadro 2.2 percebe-se que as medidas encontradas são de caráter geral, englobando o ciclo reverso como um todo, não se encontrando medidas específicas para as operações nos armazéns. Percebe-se também medidas e análises referentes principalmente as questões de custos/gastos logísticos, serviço ao cliente e operações integradas, seja através de sistemas de informação ou o próprio processo de negócios.

### 2.3.2 Avaliação de desempenho em armazéns

Como forma de melhor direcionar a pesquisa e encontrar medidas relacionadas aos armazéns, foi realizada uma pesquisa orientada na base de dados *Science Direct*, em que não houve delimitações de ano, tipo de periódico, ou tópico. A pesquisa foi realizada no mês de

abril de 2016 e na mesma utilizou-se as palavras-chaves “*reverse logistic*” + “*warehouse*”, sendo assim encontrados trabalhos que abordavam conjuntamente a logística reversa e o armazém.

Assim, encontraram-se 79 trabalhos, destes 76 são artigos publicados, 1 artigo não publicado, 1 capítulo de livro e 1 referencial de lista de autores. Dos 76 artigos publicados e do capítulo de livro foi analisado se abordavam a avaliação de desempenho em armazéns no canal reverso. Destes, 66 publicações referiam-se a temas relacionados ao armazém, como a sua localização, capacidade, gestão entre outros, no canal reverso, mas não relatava a avaliação de desempenho de armazéns no fluxo reverso. Os demais abordam a avaliação de desempenho, mas no canal reverso como um todo ou, então, sobre alguma forma de desempenho organizacional associada à cadeia de suprimentos (CS), mas não especificamente ao armazém.

Desta forma, o Quadro 2.3 resume estes 10 trabalhos considerados de maior relevância para o desenvolvimento deste artigo, bem como a metodologia utilizada e as análises encontradas.

*Quadro 2.3 - Revisão da literatura sobre avaliação de desempenho no canal reverso*

<b>Autores</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método Usado</b>	<b>Análises encontradas</b>
Azevedo <i>et al.</i> (2011)	Investigar as relações entre as práticas verdes de gestão da cadeia de fornecimento e desempenho da cadeia de abastecimento.	Vários estudos de caso em empresas automotivas.	Em relação às medidas de desempenho, os destaques como as mais importantes para refletirem a influência das práticas verdes no desempenho SC são custo ambiental, qualidade, satisfação do cliente e eficiência.
Nativi & Lee (2012)	Abordar a dinâmica complexa de cadeias de suprimentos descentralizadas ambientais e como estas dinâmicas podem afetar os resultados ambientais e económicos.	Estudou-se dois cenários através de uma análise baseada em simulação: Sem RFID e RFID (Radio Frequency Identification)	Embora os benefícios económicos sejam realizados, eles são menos significativos do que os benefícios ambientais.
Ramírez (2012)	A partir de estudos de caso, testar um modelo estrutural que analisa a importância de materiais devolvidos e a criação de conhecimento de logística dentro dos processos de logística reversa e seus efeitos sobre o desempenho organizacional.	Estudo de caso em 284 empresas espanholas.	Os resultados mostram que o custo da logística reversa e o valor dos retornos foram encontrados para serem positivamente relacionados as operações de logística reversa. Além disso, sua gestão adequada e a criação de conhecimento de logística que melhoram o desempenho organizacional.

Manzini & Accorsi (2013)	Apresentar um quadro geral e conceitual para a avaliação da cadeia de suprimentos alimentares (FSC) e logística de produtos alimentares de acordo com uma visão multidisciplinar e integrada.	Pesquisa bibliográfica.	O quadro conceitual proposto demonstra que a integração de competências, problemas, questões e decisões é o mais importante desafio futuro no FSC. Pois busca o controle simultâneo de qualidade (1), segurança (2), sustentabilidade (3) e eficiência logística (4) de produtos alimentares e processos ao longo de todo o FSC.
Nikolaou <i>et al.</i> (2013)	Desenvolver um quadro de indicadores para avaliar o desempenho de responsabilidade social corporativa (CSR) da logística reversa.	Ampla revisão da literatura com abordagem Triple Bottom Line (TBL) e nas diretrizes do guia Global Reporting Initiative (GRI).	O quadro permite avaliar a performance geral da responsabilidade social, através de indicador social, ambiental e econômico. E não apenas a concepção de sistemas matemáticos estratégicos e de apoio à decisão.
Chin <i>et al.</i> (2015)	(i) revisão da literatura existente sobre a relação entre GSCM, colaboração ambiental e desempenho de sustentabilidade e (ii) propor um modelo conceitual plausível para elucidar a relação entre estas três variáveis no contexto das empresas de manufatura da Malásia.	Pesquisa empírica mais detalhada usando abordagens de modelagem de equações estruturais avançadas.	Os resultados foram importantes para as empresas no desenvolvimento de colaboração ambiental com os seus fornecedores, a fim de alcançar o desempenho de sustentabilidade.
Govindan <i>et al.</i> (2015)	Avaliar as práticas GSCM para encontrar as principais práticas de melhorar os desempenhos ambientais e econômicos.	Método DEMATEL e números fuzzy.	Os resultados revelam gestão interna apoio, compras verdes e a certificação ISO 14000 como as práticas mais significativas GSCM.
Rostamzadeh <i>et al.</i> (2015)	Desenvolver um modelo de avaliação quantitativa para medir a incerteza das atividades gerenciamento da cadeia de suprimentos verde (GSCM).	Método Vikor e números fuzzy.	Foram encontrados critérios, em ordem de maior importância: eco-design, produção verde, compras ecológicas, a reciclagem verde, transporte verde e armazenagem verde.
Subramanian & Gunasekaran (2015)	Propor um quadro CSCM das práticas e desempenho, discutindo a importância dos métodos mais limpos, e apresentação de indicadores de desempenho para vários estágios da cadeia de fornecimento	Análises aprofundadas de estudos publicados	Encontraram-se medidas de desempenho com base nos indicadores sustentáveis de abordagem Social, Ambiental e Econômica.
Vahabzadeh <i>et al.</i> (2015)	Aplicar um método para medir e analisar os impactos das atividades de RL sobre o meio ambiente.	Método Fuzzy-Vikor usando números fuzzy trapezoidais.	Só foram considerados os impactos de fatores ambientais sobre RL, embora a decisão final vai ser mais exata se são também analisados os

			aspectos económicos e sociais da RL.
--	--	--	--------------------------------------

Assim no Quadro 2.3 foram encontradas avaliações de desempenho para a logística reversa no todo, não se encontrando o objetivo da pesquisa orientada, que eram avaliações para o armazém. Percebe-se, também, um grande número de indicadores/fatores de desempenho relacionados as questões ambientais, onde de 10 apenas 1 não se referia a importância ambiental, a questão de desempenho/eficiência logística encontra-se bastante relatada no quadro. Em contrapartida, a segurança foi citada em apenas 1 trabalho, no que se refere a uma cadeia de suprimentos alimentares. Com isso, através do estudo de caso deste trabalho, será possível confirmar a predominância ou não desses mesmos indicadores nas operações de armazenagem, além de predominarem no fluxo reverso como um todo.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

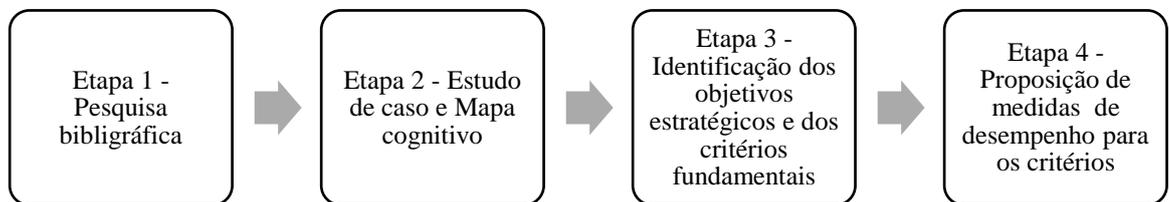
#### 3.1 Classificação da pesquisa

É possível classificar as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas (GIL, 2008). Essa pesquisa é classificada como exploratória, pois se embasa, em um primeiro momento no levantamento bibliográfico e, em um segundo momento, em entrevistas com pessoas que possuem experiência no assunto. Pode também, se classificada como explicativa, uma vez que tem por objetivo identificar medidas de desempenho que venham a ser utilizadas no processo reverso. Quanto aos meios, ela é classificada como estudo de caso já que é circunscrita a uma unidade empresarial (VERGARA, 2007).

#### 3.2 Etapas da pesquisa

As etapas propostas para esse trabalho são vistas na Figura 3.1.

Figura 3.1 - Etapas da pesquisa



As etapas da pesquisa elencadas na Figura 3.1 são delimitadas a seguir:

- *Etapa 1 – Pesquisa bibliográfica:* nessa etapa foi realizada uma pesquisa na base de dados *Science Direct* acerca das medidas de desempenho presentes na literatura, com a finalidade de se encontrarem trabalhos que retratem a avaliação de desempenho na armazenagem do fluxo reverso. Essa pesquisa pode ser vista na secção 2.3.2;
- *Etapa 2 – Estudo de caso e Mapa cognitivo:* nesse momento será realizado o estudo de caso e levantadas informações sobre o processo reverso da empresa estudada, bem como as suas respectivas medidas que são usadas nas operações de armazenagem. E, através de eliciações, com o responsável pelas operações de armazenagem, será construído o mapa cognitivo (que será explicado na secção 3.2.1);

- *Etapa 3 – Identificação dos objetivos estratégicos e dos critérios fundamentais:* por meio da análise avançada do mapa cognitivo (que será explicada na secção 3.2.2), será possível identificar os objetivos estratégicos elicitados para construção do mapa e, com isso, identificar os critérios fundamentais relacionados a esses objetivos;
- *Etapa 4 – Proposição de medidas de desempenho para os critérios:* com os critérios fundamentais levantados será realizada a proposição de medidas de desempenho para tais critérios, onde essas medidas servirão como métricas para a avaliação de desempenho nas operações de armazenagem na LR.

Nas próximas secções serão apresentados os conceitos utilizados para a análise do estudo de caso, que foram mapa cognitivo e a análise avançada do mapa cognitivo.

### 3.2.1 Mapa Cognitivo

Eden (2004) diz que o uso de mapas para descrever e explorar as estruturas cognitivas de membros de organizações que estão enfrentando questões complexas tornou-se bem estabelecido nos últimos anos. RIEG & ARAÚJO FILHO (2003) ainda definem mapas cognitivos como uma ferramenta de estruturação e resolução de problemas de noção qualitativa extremamente útil em situações problemáticas.

As etapas para elaboração de um mapa cognitivo são discriminadas a seguir:

- *Etapa 1 - Definir um rótulo para o problema:* Através de uma abordagem empática, não impositiva, o facilitador ouve os decisores para definir um nome ou rótulo para o problema que receberá apoio à decisão (ESMERALDO & BELDERRAIN, 2010).
- *Etapa 2 - Definir os elementos primários de avaliação (EPA):* Ensslin & Montibeller Neto (1998a) dizem que para a construção do mapa, realiza-se um *brainstorming* com o decisor para a identificação dos elementos primários de avaliação (EPAs), onde esses elementos são constituídos de objetivos, metas, valores dos decisores, bem como de ações e alternativas de ação.
- *Etapa 3 - Construir conceitos a partir dos EPAs:* Esmeraldo & Belderrain (2010) dizem que a partir de cada EPA se constrói um conceito, onde cada conceito é formado por dois pólos que são orientados à ação por meio de um verbo no infinitivo.
- Etapa 4 - Construir a hierarquia de conceitos:* Ensslin & Montibeller Neto (1998a) afirmam que a partir de um conceito, questiona-se ao decisor sobre quais são os meios

necessários para atingi-lo, ou quais são os fins os quais ele se destina, onde esses conceitos de meios e fins são relacionados por ligações de influência. Os autores completam dizendo que as relações de influência são simbolizadas através de flechas ('→'), onde cada flecha é associada a um sinal positivo ou negativo, que indica a direção do relacionamento, onde um sinal positivo ('+') na extremidade da flecha indica que o primeiro pólo de um conceito leva ao primeiro pólo do outro conceito, enquanto um sinal negativo ('-') representa o contrário.

Para se analisar um mapa cognitivo é essencial ter em mente alguns pontos, a saber:

- *Constructos*: Um construto pode ser caracterizado como sendo uma frase que expresse os pensamentos-idéias-eventos-ações, interligados através de arcos orientados que são dotados de sinal, que pode ser positivo ou negativo, indicando a natureza da argumentação (MORITA, 2013).
- *Caudas*: Esses conceitos revelam os meios/ações/alternativas através dos quais podem ser atingidos os objetivos/fins/resultados/valores mais fundamentais dos decisores (ENSSLIN & MONTIBELLER NETO, 1998b).
- *Cabeças*: Os conceitos do mapa de que não saem flechas são chamados de cabeças, eles revelam os objetivos/fins/resultados/valores mais fundamentais (e portanto, mais estratégicos) dos decisores expressos no mapa (ENSSLIN & MONTIBELLER NETO, 1998b).
- *Opções estratégicas*: As opções estratégicas são aqueles constructos que estão imediatamente vinculadas às cabeças do mapa, indicam as influencias imediatas que controlarão o pólo da cabeça que eventualmente acontecerá (BELDERRAIN *et al.*, 2012).
- *Clusters*: Um cluster é um conjunto de nós que são relacionados por ligações intra-componentes e um mapa cognitivo é um conjunto de clusters relacionados por ligações inter-componentes (ENSSLIN & MONTIBELLER NETO, 1998b).

### 3.2.2 Análise avançada do mapa cognitivo

Montibeller (1996) diz que “a partir dos EPAs são construídos os mapas de pontos de vista (PV), onde os PVs podem ser fins em si mesmos ou meios para atingir determinados fins”. Ele acrescenta relatando a existência de dois PVs, descritos a seguir:

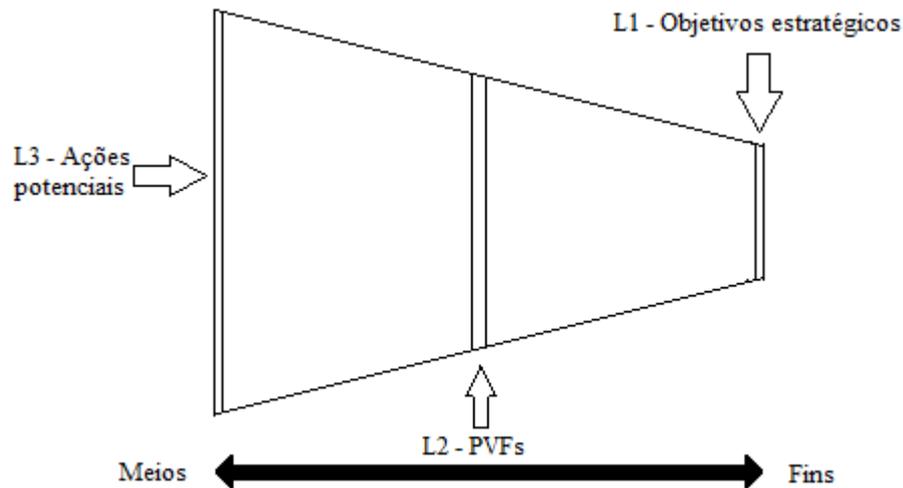
- Ponto de vista fundamental (PVF): O PV é uma razão essencial de interesse na situação (quando o decisor ao ser indagado sobre a importância, responde: “É importante porque é importante!”).
- Ponto de vista elementar (PVE): O PV é importante devido a suas implicações em algum outro elemento (sendo ele um meio para atender um outro PV).

Ensslin & Montibeller Neto (1998b) dizem que a análise avançada do mapa permite tornar a identificação dos pontos de vistas fundamentais um processo estruturado e justificável, para identificar os PVFs é necessário uma análise de forma e conteúdo do mapa, onde se deve seguir as etapas:

- *Identificar linhas de argumentação*: o facilitador inicialmente irá observar a forma do mapa, e identificar linhas de argumentação, que são formadas por conceitos caudas e terminam em conceitos cabeças. Em um cluster, essas linhas são chamadas linhas de argumentação internas;
- *Identificar os ramos*: com as linhas de argumentação definidas, procura-se os ramos, que são formados por uma ou mais linhas de argumentação que possuam preocupações similares sobre o contexto decisional;
- *Determinando os PVFs*: localiza-se os conceitos que expressam ideias ligadas aos objetivos estratégicos, e em uma pesquisa top-down verificam-se as propriedades dos conceitos, e encontram-se os PVF's que atendem as essas propriedades, e determinar critérios para avaliar sua performance.

Ensslin & Montibeller Neto (1998b) retrataram na Figura 3.2 a identificação dos PVFs, e a existência de 3 regiões (L1, L2, L3). Onde explicam que em uma abordagem *top-down* (da cabeça para a cauda do mapa cognitivo) irá se encontrar na região L1 os objetivos estratégicos dos decisores, na região L2 os PVF's e na região L3 as ações potenciais para se ter os PVFs.

Figura 3.2 - Identificando os PVFs  
 Fonte: Ensslin & Montibeller Neto (1998b)



Ensslin *et al.* (2001) *apud* Santos *et al.* (2011) lista as seguintes propriedades para se avaliar os PVFs:

- ✓ *Essencialidade*: devem representar consequências fundamentalmente importantes de acordo com os objetivos dos decisores;
- ✓ *Controlabilidade*: devem ser influenciados apenas pelas ações potenciais em questão;
- ✓ *Mensurabilidade*: devem permitir a medida do desempenho das ações potenciais de acordo com os aspectos que os decisores consideram como fundamentais;
- ✓ *Operacionalidade*: devem possibilitar a aquisição de informações sobre o desempenho das opções de decisão;
- ✓ *Isolabilidade*: devem permitir a análise de forma independente com relação aos demais aspectos do conjunto de PVF;
- ✓ *Compreensividade*: devem ser de fácil entendimento aos decisores de modo que seja possível a geração e comunicação de idéias;
- ✓ *Não redundantes*: cada PVF deve ser único, ou seja, ter objetivos considerados apenas uma vez;
- ✓ *Concisos*: o conjunto de PVF deve ter o mínimo necessário para representar a visão dos decisores sobre o problema;
- ✓ *Completos*: devem incluir todos os objetivos considerados como fundamentais pelos decisores.

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 Descrição da empresa

A empresa estudada, denominada Empresa X, se localiza no Estado de Pernambuco e pertence ao setor de distribuição de bebidas. Tem como principal atividade a distribuição de bebidas alcóolicas e não alcóolicas, que fazem parte de um vasto portfólio que a mesma oferece aos seus clientes. A empresa trabalha com dois tipos de embalagens: Não retornável e Retornável. Esta última retorna a empresa a fim de ser reutilizada pelo fabricante.

Nesta empresa, as embalagens retornáveis são caracterizadas pelas garrafas de vidro, de 300 mL, 600 mL e 1L e pelos barris de Chopp. Já as embalagens não-retornáveis são as garrafas PET e latas.

Para o trabalho em questão, estudou-se o processo logístico reverso da empresa, onde o armazém estudado não é exclusivo para operações reversas, no mesmo são também realizadas operações diretas. Dessa forma foram identificados os seguintes materiais e produtos que fazem parte do canal reverso, que são visualizados no Quadro 4.1.

*Quadro 4.1 - Materiais retornáveis da Empresa X*

<b>Material/Produto</b>	<b>Descrição/Origem</b>
Plásticos, papelão	Proveniente das embalagens
Garrafa de vidro e Barril de chopp	Proveniente das embalagens retornáveis
Garrafeira	Local onde são guardadas as garrafas de vidro.
Palete	Estrado de madeira utilizado para movimentar caixas.
Chapatex	Folha de madeira utilizada para separar embalagens.

### 4.2 Processo reverso

Através de entrevistas realizadas com responsáveis pelas operações de armazenagem reversa foi possível a identificação de quatro processos reversos nas operações da Empresa X, que são discriminados na sequência:

- *Reciclagem:* Cooperativa de reciclagem é responsável pela coleta de plásticos, papelão, garrafa PET e garrafa lata nas instalações do armazém, em local previamente destinado para sua coleta. Onde os funcionários da Empresa X são responsáveis pelo agrupamento dos materiais recicláveis e os alocam em determinado local no armazém onde a cooperativa vai até as instalações e recolhe o material.

- *Revenda:* As embalagens podem ser devolvidas por diversos motivos como: estabelecimento do cliente estava fechado na hora da entrega, tempo insuficiente para a rota de entrega, quantidade informada errada, entre outros. Quando a devolução ocorre, o produto é alocado na área de devolução, para posterior inspeção. Caso esteja de acordo com os parâmetros de comercialização é destinado novamente para o estoque e a comercialização acontece.
- *Reembalagem:* Quando o produto retornado está em condições novamente de comercialização, porém em quantidades separadas, é realizada a reembalagem do mesmo juntamente com outras caixas de produtos para unitização. Esse processo é realizado no próprio armazém por funcionários responsáveis.
- *Destinação Final:* Produtos que estão vencidos são encaminhados para a fábrica, onde são descartados de maneira correta de acordo com as normas legais. Produtos com má qualidade tem seu líquido despejado em uma bombona e são enviados para a fábrica para correto descarte. Produtos com avaria, são considerados “refugo” e são encaminhados para a fábrica que se encarrega da correta destinação.

#### 4.2.1 Medidas utilizadas

Como forma de mensurar algumas operações reversas, a Empresa X já utiliza de algumas medidas de monitoramento que são acompanhadas diariamente pelos seus funcionários. Essas medidas são descritas a seguir:

- *Devolução:* a empresa contabiliza todos os produtos que foram devolvidos ao final do dia, através de vendedores individuais ou por grupo de vendedores, formado de acordo com o perfil dos clientes que atendem. A devolução também é classificada por motivos, que são divididos entre problemas com a transportadora (como tempo insuficiente para entrega) e problemas com a venda (como quantidade incorreta). Essa medida é realizada por percentual, conforme Equação 4.1.

$$Devolução (\%) = \frac{\text{quantidade de produtos devolvidos}}{\text{quantidade de produtos total}} * 100 \quad (4.1)$$

- *Trocas:* a semelhança da devolução, as trocas também são contabilizadas por vendedores individuais ou grupo de vendedores. O cálculo das trocas pode ser visto na Equação 4.2.

$$Trocas (\%) = \frac{\text{quantidade de produtos trocados}}{\text{quantidade de produtos total}} * 100 \quad (4.2)$$

- *Unitização das cargas*: a unitização é controlada por meio do acompanhamento do volume de bebidas no armazém. Onde, quando se verifica que o volume atingiu quantidade suficiente para reembalagem, é realizada a unitização dos produtos. Ver relação de decisão a seguir:

*Unitização = quantidade de volume disponível ≥ quantidade de volume necessária*

- *Refugo*: o refugo é monitorado através da quantidade total de produtos retornados, conforme a Equação 4.3.

$$Refugo (\%) = \frac{\text{quantidade de produtos classificados como refugo}}{\text{quantidade total de produtos retornados}} \quad (4.3)$$

Dessa forma, este trabalho pretende identificar quais são as medidas críticas para as operações da empresa, e dessa forma fazer um comparativo com as medidas realizadas pela empresa. Com a finalidade de melhor direcionar os esforços da mesma no controle de pontos que realmente sejam críticos de acordo com os seus objetivos estratégicos.

### 4.3 Mapa Cognitivo

Por meio de elicitções com o responsável pelas operações no armazém da Empresa X, foi possível a elaboração do mapa cognitivos do decisor (DM), onde as “...” significam “ao invés de”, referindo-se ao pólo oposto. E o rótulo para o mapa foi “*Medidas de desempenho para as operações de armazenagem no canal reverso*”. Os EPAs elencados foram:

- (1) Manter a eficiência da gestão de armazenagem
- (2) Manter custos baixos
- (3) Ter espaço físico
- (4) Manter a velocidade de reposta do sistema
- (5) Manter a segurança das operações
- (6) Atender as normas legais

Vale salientar que todas as ligações entre os constructos referem-se ao pólo positivo do constructo ligado. O mapa pode ser visualizado no Apêndice A, e o mesmo foi construído com o auxílio do software da Banxia Software, o *Decision Explorer*, na versão 1.4/2002.

A descrição de cada constructo pode ser melhor visualizada no Quadro 4.2.

*Quadro 4.2 - Descrição dos constructos do mapa cognitivo da empresa X*

Número	Descrição do constructo
1	Manter a eficiência da gestão de armazenagem ... ter uma gestão desorganizada
2	Manter custos baixos ... ter custos elevados
3	Ter espaço físico ... faltar espaço físico
4	Manter a velocidade de reposta do sistema ... demorar para atender as solicitações
5	Manter a segurança das operações ... ter operações com alto índice de riscos
6	Atender as normas legais ... manter as operações fora da legislação
7	Ter correto gerenciamento das atividades no armazém ... ter atividades mal gerenciadas
8	Controlar a unitização das cargas ... ter falta no controle das cargas
9	Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai ... ter gestão FIFO - 1º que entra, 1º que sai
10	Gerenciar os custos de mão-de-obra ... ter mão-de-obra desnecessária
11	Identificar os custos de armazenagem ... ter falta de controle sobre os custos
12	Adequar o espaço físico ... ter perda de espaço por arranjo inadequado
13	Garantir rápido atendimento ao cliente ... deixar o cliente esperando
14	Garantir rápido envio/retorno da bombona ... ter acúmulo de líquidos para despejo
15	Separar os produtos ... ter produtos que necessitem distância com alocação próxima
16	Fazer correto despejo. fazer despejo em local inapropriado
17	Fazer correto descarte de materiais – refugo ... fazer descarte inadequado
18	Enviar materiais para a reciclagem ... dar destinação inadequada
19	Ter sistemas de informação eficientes ... ter sistemas desatualizados e com falha na transmissão de informações
20	Saber quantidade e motivo da devolução ... ter quantidade não controlada e sem motivo definido
21	Saber quantidade de trocas ... deixar de controlar as trocas
22	Saber quantidade de produtos vencidos ... ter falta de controle
23	Identificar perda de armazenagem ... manter espaços ociosos
24	Garantir rápida troca de produtos ... demorar para enviar os produtos
25	Identificar custos com frete ... deixar de calcular os custos
26	Enviar para a fábrica ... deixar acumular na empresa
27	Garantir operações conectadas e com informações atualizadas ... ter operações separadas e sem informações recentes
28	Manter baixos índices de risco nas operações ... ter operações com alto risco
29	Garantir adequada destinação ambiental ... gerar problemas ambientais

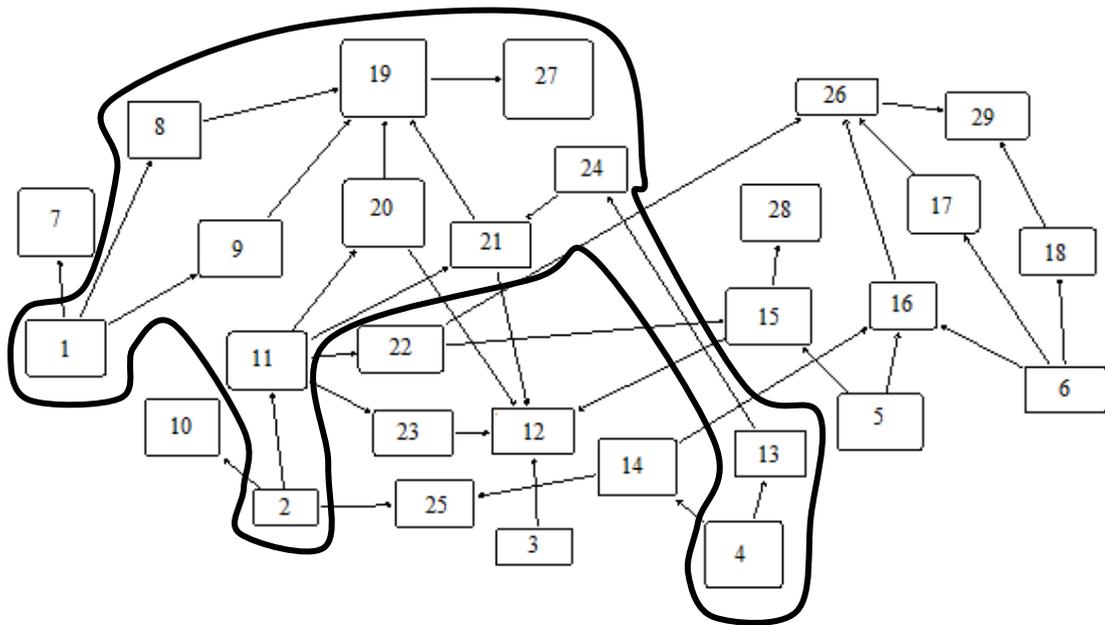
#### 4.3.1 Análise do mapa

Inicialmente identificaram-se 03 objetivos estratégicos, delimitados pelos constructos 27, 28 e 29, a saber: *Garantir operações conectadas e com informações atualizadas, Manter baixos índices de risco nas operações, Garantir adequada destinação ambiental.*

Após, fez-se a identificação dos clusters presentes em cada objetivo estratégico, em que nas figuras 4.1, 4.2 e 4.3 é possível ver a identificação dos clusters 1, 2 e 3, respectivamente. Esses clusters são formados, primeiramente pela visualização do objetivo estratégico e depois

pela identificação de todas as ligações de influência que culminam naquele determinado objetivo, onde percebe-se que cada conceito presente no cluster leva a um caminho que culmina naquele objetivo.

*Figura 4.1 - Identificação de cluster 1*



*Figura 4.2 - Identificação de cluster 2*

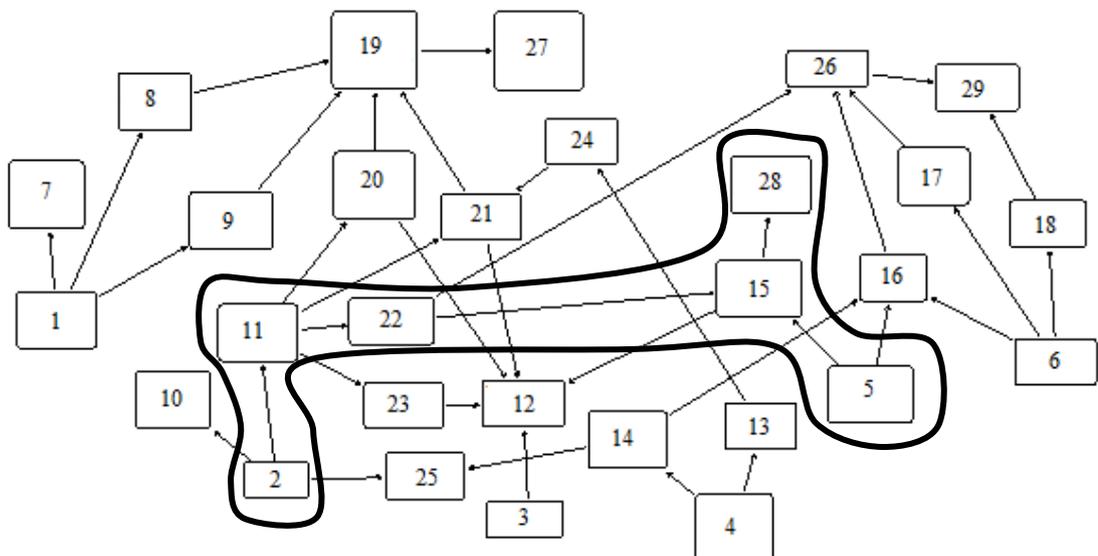
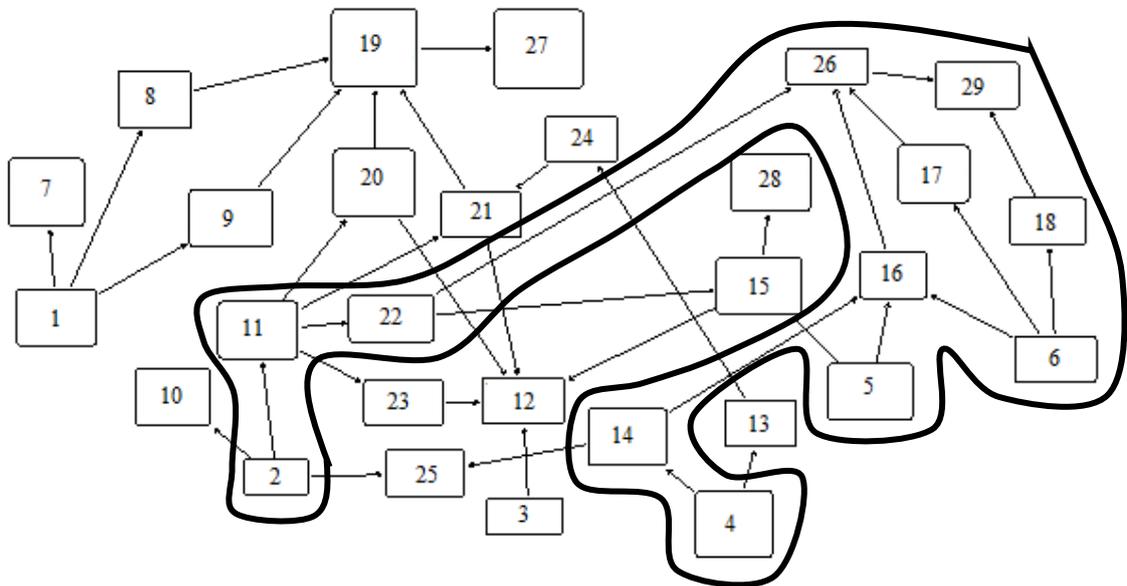


Figura 4.3 - Identificação de cluster 3



Com os clusters delimitados identificaram-se as linhas de argumentação, que podem ser vistas nas Tabela 4.1. Pela tabela vê-se que cada linha termina em um objetivo estratégico, e a junção de linhas com objetivos estratégico semelhantes forma um cluster.

Tabela 4.1 - Linhas de argumentação dos clusters

Cluster	Linha de Argumentação	Sequencia de constructos
1	L1	(1) → (8) → (19) → (27)
1	L2	(1) → (9) → (19) → (27)
1	L3	(2) → (11) → (20) → (19) → (27)
1	L4	(2) → (11) → (21) → (19) → (27)
1	L5	(4) → (13) → (24) → (21) → (19) → (27)
2	L6	(2) → (11) → (22) → (15) → (28)
2	L7	(5) → (15) → (28)
3	L8	(2) → (11) → (22) → (26) → (29)
3	L9	(4) → (14) → (16) → (26) → (29)
3	L10	(5) → (16) → (26) → (29)
3	L11	(6) → (16) → (26) → (29)
3	L12	(6) → (17) → (26) → (29)
3	L13	(6) → (18) → (29)

Após identificação das linhas de argumentação, é possível definir os ramos que são descritos nas Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - Ramos dos clusters

Cluster	Ramos	Linhas de Argumentação
1	R1	L1
1	R2	L2
1	R3	L3
1	R4	L4; L5
2	R5	L6
2	R6	L7

3	R7	L8
3	R8	L9; L10; L11
3	R9	L12
3	R10	L13

Fazendo a análise dos ramos no sentido *top-down* é possível identificar os PVFs presentes no mapa, através do atendimento as 9 características delimitadas na sessão 3.2.1.3. Dessa forma, os conceitos que atenderam todas as características e, portanto, constituem-se critérios, foram:

- (8) Controlar a unitização das cargas
- (9) Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai
- (20) Saber quantidade e motivo da devolução
- (21) Saber quantidade de trocas
- (15) Separar os produtos
- (14) Garantir rápido envio/retorno da bombona
- (18) Enviar materiais para a reciclagem

A análise dos PVF's quanto ao atendimento das características de Isolabilidade, Compreensibilidade, Não redundantes, Concisos e Completos, são comuns a todos os PVFs, e logo, podem ser descritos no Quadro 4.3.

*Quadro 4.3 - Análise comum aos PVFs*

<b>Isolável?</b>	<b>Compreensível?</b>	<b>Não redundante?</b>	<b>Conciso?</b>	<b>Completo?</b>
Sim, pois independe dos demais PVFs	Sim, pois seu significado é claro e objetivo	Sim, pois é considerado apenas uma vez	Sim, pois representa as decisões sobre as operações de armazenagem	Sim, pois considera todos os objetivos relatados

A análise das demais características possui particularidades para cada PVF, e pode ser visualizada no Quadro 4.4

Quadro 4.4 - Análise individual dos PVFs

<b>PVF</b>	<b>Essencial?</b>	<b>Controlável?</b>	<b>Mensurável?</b>	<b>Operacional?</b>
8 Controlar a unitização das cargas	Sim, pois proporciona maior espaço de armazenamento e controle sobre a quantidade de produtos disponíveis	Sim, pois depende da utilização do sistema da empresa para saber a quantidade de produtos afins para serem unitizados	Sim, através da quantidade de volume de produtos afins que estão segregados	Sim, pois o sistema de informação da empresa dispõe das informações necessárias
9 Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai	Sim, pois evita a perda de produtos por atingirem a data de vencimento	Sim, pois depende da verificação da data de vencimento dos produtos para manter a gestão FEFO	Sim, por meio da saída de produtos fabricados antes	Sim, pois o sistema de informação da empresa dispõe das informações necessárias
20 Saber quantidade e motivo da devolução	Sim, pois é necessário saber porque está ocorrendo para se resolver o problema e se trata de quantidades que exijam atenção	Sim, pois depende da exigência do motivo de devolução e contagem de produtos devolvidos	Sim, por meio da quantidade de produtos devolvidos em relação ao total	Sim, pois o sistema de informação da empresa dispõe das informações necessárias
21 Saber quantidade de trocas	Sim, pois se está havendo trocas em excesso pode estar ocorrendo algum problema	Sim, pois depende da contagem de produtos com trocas solicitadas	Sim, por meio da quantidade de trocas em relação ao total	Sim, pois o sistema de informação da empresa dispõe das informações necessárias
15 Separar os produtos	Sim, pois os produtos que precisam estar separados para evitar envio incorreto ou aumento de risco as operações	Sim, por meio do controle do tipo de embalagem, data de vencimento e alocação	Sim, por meio de medida que relacione a quantidade versus alocação	Sim, através da quantidade de produto em local inapropriado
14 Garantir rápido envio/retorno da bombona	Sim, pois se houver necessidade de eliminar líquidos de produtos não vai ter onde armazenar	Sim, pois depende de quando estiver cheia ou aproximadamente cheia providenciar o envio da mesma	Sim, por meio da quantidade de produtos a espera de armazenamento na bombona	Sim, através da contabilização do tempo versus volume a espera
18 Enviar materiais para a reciclagem	Sim, pois caso não seja feito, irá gerar resíduos na empresa	Sim, pois depende de separar os materiais a serem reciclados e enviar para empresa especialista	Sim, através da quantidade de material que poderia ser reciclado	Sim, através da pesagem dos materiais

Com isto, encontraram-se os pontos de vistas fundamentais, que se constituem de critérios a serem medidos e monitorados, com a finalidade do controle do sistema organizacional.

## 5 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Nesta secção será realizada a análise dos objetivos estratégicos encontrados, bem como dos critérios fundamentais. E com isto a proposição de medidas de desempenho para os critérios, e pontuações a respeito dos resultados obtidos.

Logo, através da análise avançada do mapa cognitivo, foram identificados 3 objetivos estratégicos, a saber:

- *Garantir operações conectadas e com informações atualizadas:* onde 4 dos critérios encontrados (8, 9, 20, 21) possuem como fim esse objetivo, caracterizando, assim, uma grande dependência das operações para se atingirem esse objetivo. E observando a Tabela 4.1, vê-se um objetivo dependendo de várias linhas de argumentação e, portanto, bastante complexo de ser alcançado;
- *Manter baixos índices de risco nas operações:* apesar do cluster da Figura 4.3 possuir poucas linhas de argumentação (delimitadas na Tabela 4.1) em relação aos demais clusters, foi identificado um critério de desempenho (15), que diz respeito a separar os produtos, reforçando a importância da segurança nas operações de armazenagem. É importante ressaltar que esse objetivo é pouco encontrado na literatura sobre medidas de desempenho, tanto no fluxo direto como no reverso, ao contrário dos outros objetivos, onde sempre se fala em sistemas de informações atualizados e adequação ambiental;
- *Garantir adequada destinação ambiental:* esse objetivo constitui a grande preocupação da logística reversa para diversos autores. Isso é perceptível pela grande quantidade de linhas de argumentação na Tabela 4.1, onde demonstra uma preocupação dos gestores em manter um descarte/destinação adequado dos resíduos gerados. Em uma análise com o Quadro 2.3, percebe-se que esse objetivo se confirma, pois, na literatura, em uma grande quantidade de trabalhos sempre se menciona medidas sobre impacto ambiental.

Com a análise do mapa cognitivo, realizada na sessão anterior, obtiveram-se os seguintes critérios de desempenho para as operações reversa na empresa estudada, que são melhor explicitadas a seguir:

- (8) *Controlar a unitização das cargas:* como forma de ganhar espaço no armazém e maior controle dos produtos, a unitização das cargas torna-se fator fundamental a ser realizado;

- (9) *Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai*: com essa gestão as operações visam ocorrer perca de produtos por data de vencimento e dessa forma, evitar os custos;
- (20) *Saber quantidade e motivo da devolução*: com esse conceito crítico é possível estratificar o motivo das devoluções para poder entender o que está havendo e, através de um plano de ação, agir para evitá-las;
- (21) *Saber quantidade de trocas*: é crítico, pois quanto mais há trocas, mais se necessita de movimentação reversa no armazém, gerando custos que poderiam ser evitados;
- (15) *Separar os produtos*: por oferecer riscos à segurança interna dos funcionários e à segurança externa dos consumidores, este conceito é crítico e, também, é capaz de influenciar a qualidade do serviço oferecido aos consumidores;
- (14) *Garantir rápido envio/retorno da bombona*: esse critério torna-se importante para as operações por afetar diretamente no objetivo de destinação ambiental, onde é imprescindível o correto despejo dos produtos;
- (18) *Enviar materiais para a reciclagem*: os materiais podem ser reaproveitados, constituindo-se geração de valor para as operações, que não perdem por manter materiais que podem ser reciclados em suas instalações ou com inadequado descarte.

Em seu trabalho, Marinho *et al.* (2016) identificaram fatores de desempenho para o fluxo reverso, onde encontraram como fatores:

- *Nível de serviço ao cliente*, dado pela qualidade total, o prazo de reintegração da mercadoria no ciclo produtivo e identificar os motivos de retorno para a garantia da destinação correta;
- *Medidas de controle do estoque reverso*, dadas pela identificação do volume das mercadorias retornadas, classificação das mercadorias pelo motivo de retorno;
- *Custos e despesas*, dados por custos e despesas administrativas, das mercadorias retornadas, das falhas internas e dos estoques;
- *Cumprimento da legislação vigente*, por meio da adoção da destinação correta bem como do investimento financeiro para cumprimento de tal;
- *Espaço físico disponível*, referente às condições de infraestrutura e organização do layout para acomodação de um armazém de canal reverso;

Analisando os fatores relatados por Marinho et al. (2016) percebe-se que os mesmos se encontram nos conceitos presentes no mapa cognitivo da empresa estudada. E dos 5 fatores relatados acima, 3 (nível de serviço ao cliente, medidas de controle de estoque reverso, cumprimento da legislação vigente) estão presentes como conceitos críticos encontrados nesse trabalho. Em relação aos custos e despesas, bem como espaço físico disponível não serem relatados como críticos nesse trabalho, pode-se dar por serem vistos como fatores que tem por consequência alguns dos pontos críticos encontrados, como saber a quantidade de devolução e trocas, e separação dos produtos, respectivamente.

## 5.1 Medidas de desempenho

Dos 7 critérios encontrados, os critérios 20 e 21 possuem medidas de mensuração pela empresa, vistas nas Equações (4.1) e (4.2), respectivamente, e o critério 8 possui relação de decisão vista na subsecção 4.2.1. O critério 9 a empresa relatou que exerce o monitoramento do mesmo por meio de planilha de controle. Então, como forma de mensurar os demais critérios, pode-se propor como medidas:

- *Critério (15) - Separação dos produtos:* para avaliar se a separação de produtos está ocorrendo, pode-se utilizar o percentual de separação, visto na Equação 5.1. Onde através de controles diários, com auxílio de planilhas e informações de armazenamento, pode-se mensurar se os paletes estão alocados em sua determinada área apropriada, de acordo com a separação de produtos vencidos ou tipos de produtos. Ou pode-se utilizar da Equação (5.1) para mensurar o inverso, a porcentagem de produtos com alocação incorreta, isso será feito com a substituição do numerador para quantidade de produtos com separação incorreta;

$$\text{Separação (\%)} = \frac{\text{quantidade de produtos com separação correta}}{\text{quantidade total de produtos}} * 100 \quad (5.1)$$

- *Critério (14) - Envio/retorno da bombona:* para mensurar esse critério, pode-se utilizar de uma relação entre volume e tempo, que irá dizer, por exemplo, quantos litros por hora ficaram a espera a bombona chegar para armazenamento na mesma (ver Equação 5.2).

$$\text{taxa bombona } \left(\frac{\text{volume}}{\text{tempo}}\right) = \frac{\text{volume esperando para armazenagem}}{\text{tempo entre envio e retorno da bombona}} \quad (5.2)$$

- *Critério (18) - Enviar materiais para reciclagem:* a Equação 5.3 é capaz de fornecer uma taxa de reciclagem sobre os materiais que foram para a reciclagem em relação ao período de tempo  $n$  (em dias, semanas ou meses) entre reciclagens, que diz respeito ao tempo entre a última e a próxima coleta da cooperativa de reciclagem. Dessa forma, se tem uma relação de quanto (peso) se reciclou por determinado tempo (dia, semana ou mês), e será possível monitorar o crescimento ou decaimento dessa taxa e, logo, investigar o porquê desse resultado.

$$\text{taxa de reciclagem } \left(\frac{\text{peso}}{\text{tempo}}\right) = \frac{\text{quantidade enviada para reciclagem}}{\text{período de tempo } n} * 100 \quad (5.3)$$

Dessa forma, através das Equações (5.1), (5.2) e (5.3) a empresa será capaz de ter um quadro de medições de desempenho para suas operações reversas, fornecendo um conjunto de métricas que retratem a realidade de seus processos.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com esse trabalho foi possível identificar 3 objetivos estratégicos presentes nas operações de armazenagem reversa, onde dentre estes, um se revelou um objetivo bastante importante e pouco presente nas medidas de desempenho logística, que é a segurança das operações, manter baixos índices de risco. Dessa forma, esse trabalho contribui para a afirmação da segurança como algo cada vez mais estratégico para os gestores das organizações. Em relação aos objetivos vistos na secção 2.3, o objetivo de desempenho ambiental foi confirmado e o de sistema de informação está cada vez mais presente nas organizações que visam integrar suas operações e processos.

Quanto aos critérios de desempenho identificados, alguns dizem respeito as particularidades do segmento da empresa (conceitos 14, 21, 8 e 9). Onde por ser do setor de bebidas, a empresa trabalha com líquidos que podem necessitar de despejo adequado, e logo, o conceito 14 (Garantir rápido envio/retorno da bombona) se aplica a mesma, ou então podem se vencer, possuindo o conceito 9 (Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai) como crítico também. E por a empresa ter políticas de trocas, o conceito 21 (Saber quantidade de trocas) se aplicou, e o conceito 8 (Controlar a unitização das cargas) por trabalhar com produtos que possam ser unitizados. Em relação aos critérios 20, 15 e 18 (Saber quantidade e motivo da devolução, Separar os produtos, Enviar materiais para a reciclagem) podem ser aplicáveis em diversos segmentos, devido a objetivos comuns entre todas as operações reversas. Dessa forma, percebe-se a necessidade de critérios “particulares” de acordo com a necessidade das operações exigidas pelos tipos de produtos que a empresa comercializa.

Dentre as medidas citadas de utilização pela empresa, percebe-se que dentre 4, três medidas foram consideradas como críticas por esse estudo, confirmando a necessidade de monitoramento das mesmas. E uma medida, a de refugo não foi considerada como crítica nesse estudo. Sendo consideradas nesse estudo, mais 4 medidas como críticas para empresa, afirmando a importância de um sistema de medição que se adeque as necessidades da organização e dos seus processos.

### **6.1 Vantagens**

Esse trabalho possibilita aos gestores uma visão mais específica de suas operações reversas, e uma noção mais clara de que é preciso primeiro identificar os seus objetivos estratégicos (que se pretende), para depois identificar seus conceitos críticos (o que medir). E

com isso, inferir medidas de desempenho para esses pontos críticos, evitando desgaste com medidas que não retratem o seu processo, e investindo em medidas que potencializarão o desempenho das suas operações. Logo, a empresa contará com um quadro de medidas que realmente retrate as suas necessidades, sabendo onde agir, como agir, e deixando de medir esforços em medidas que não são consideradas como críticas para o seu processo de acordo com os seus objetivos estratégicos. Além do mais, contribui para a literatura, com a afirmação da segurança das operações como elemento estratégico e diferenciador nos processos reversos do armazém.

## **6.2 Desvantagens ou limitações**

Constituem-se como limitações, a ausência de trabalhos na literatura que retratem sobre medidas de desempenho nas operações de armazenagem no fluxo reverso. Onde com estes trabalhos se obteria comparações entre diferentes operações reversas, e inferências sobre novas e/ou antigas medidas.

## **6.3 Possibilidade de futuros trabalhos**

Propõe-se para trabalhos futuros, a utilização dessa metodologia para outras empresas e a criação de um modelo multicritério de apoio à decisão a partir dos critérios identificados nessa pesquisa, onde os mesmos podem servir de entrada para o modelo, oferecendo assim aos gestores, um modelo de desempenho eficaz sobre suas operações.

## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A.; CHOUDHARY, V. Reverse Logistics: Performance Measures and their effect in product lifecycle. **International Journal Of Core Engineering & Management (IJCEM)**, v.1, issue 2, 2014.
- ALMEIDA, A. T. **Processo de decisão nas organizações** – Construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.
- AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; MACHADO, V. C. The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. **Transportation Research Part E**, v. 47, p. 850–871, 2011.
- BAHIRAEI, N.; PANJEHFOULADGARAN, H.; YUSUFF, R. M. Ranking of Critical Success Factors in Reverse Logistics by TOPSIS. **Proceedings of the 2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, 2015.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução Raul Rubenich. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BANSIA, M.; VARKEY, J. K.; AGRAWAL, S. Development of a Reverse Logistics Performance Measurement System for a battery manufacturer. **Procedia Materials Science**, v. 6, p. 1419–1427, 2014.
- BELDERRAIN, C.; CASTELLINI, M A.; CURO, R. G. **Mapa Cognitivo do método SODA aplicado ao problema da produção científica no ensino superior**. Apostila do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, 2012.
- BIEHL, M.; PRATER, E.; REALFF, M. J. Assessing performance and uncertainty in developing carpet reverse logistics systems. **Computers & Operations Research**, v. 34, p. 443–463, 2007.

CHAVES, G.; BARBOZA, J. R.; ALCANTARA, R. L. C. A. Medidas de Desempenho para Avaliação da Logística Reversa. **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, 2011.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply chain**. São Paulo: Atlas, 2010.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos – Criando redes que agregam valor**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

COSTA, L.; MENDONÇA, F. M.; SOUZA, R. G. O que é Logística Reversa. In: VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa**. São Paulo: Atlas, 2014. Capítulo 2, pg. 18-33.

EDEN, C. Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. **European Journal of Operational Research**, v. 159, p. 673–686, 2004.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G. Mapas cognitivos no apoio à decisão. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, 1998a.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G. Quais critérios deve-se considerar em uma avaliação. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, 1998b.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. D. **Apoio à decisão: metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001.

ESMERALDO, L.; BELDERRAIN, M. C. N. Métodos de Estruturação de Problemas SODA - Strategic Options Development and Analysis e VFT – Value Focused Thinking em Métodos Multicritério de Apoio à Decisão (AMD). **Anais do XVI Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA (XVI ENCITA)**, 2010

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

- GOMES, Carlos Francisco Simões; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- GOVINDAN, K.; KHODAVERDI, R.; VAFADARNIKJOO, A. Intuitionistic fuzzy based DEMATEL method for developing green practices and performances in a green supply chain. **Expert Systems with Applications**, v. 42, p. 7207–7220, 2015.
- GUARNIERI, P., et al. Obtendo competitividade através da logística reversa: um estudo de caso em uma madeireira. **Journal Of Technology Management And Innovation**, v.1, p.121-130, 2006a.
- GUARNIERI, P., et al. WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. **Produção**, São Paulo, v.16, p.126-139, 2006b.
- GUIDE JR., V. D. R.; HARRISON, T. P.; WASSENHOVE L. N. V. The challenge of closed-loop supply chains. **Interfaces**, 33(6) 3–7, 2003.
- GUIMARÃES, J. L. S.; SALOMON, V. A. P. ANP applied to the evaluation of performance indicators of reverse logistics in footwear industry. **Procedia Computer Science**, v.55, p.139–148, 2015.
- GIURIATTO, N. T.; CHAVES, G.; FERREIRA, K. A. Uma Revisão Teórica das Medidas de Desempenho para Avaliação da Logística Reversa. **XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, 2014.
- LEITE, P. R. **Logística reversa – Meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- MAGARÃO, M.; CUVILLIER, S. Avaliação de desempenho. In: VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa**. São Paulo: Atlas, 2014. Capítulo 18, pg. 254-268.
- MANZINI, R.; ACCORSI, R. The new conceptual framework for food supply chain assessment. **Journal of Food Engineering**, v. 115, p. 251–263, 2013.

- MARINHO, L. R.; HOLANDA, C. L. S.; FONTANA, M. E. A. Avaliação de desempenho de operações de armazenagem no fluxo reverso. In: **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, 2016.
- MONTIBELLER, G. N. **Mapas Cognitivos: Uma Ferramenta de Apoio à Estruturação de Problemas**. 1996. 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1996.
- MORITA, T. **Mapas cognitivos SODA ampliados: Prescrição de um método para articular atitudes, comportamentos e seqüências cognitivas a mapas SODA**. 2013. 221 f. Dissertação (Doutorado em Administração de Empresa) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2013.
- NATIVI, J. J.; LEE, S. Impact of RFID information-sharing strategies on a decentralized supply chain with reverse logistics operations. **Int. J. Production Economics**, v. 136, p.366–377, 2012.
- NIKOLAOU, I. E.; EVANGELINOS, K. I.; ALLAN, S. A reverse logistics social responsibility evaluation framework based on the triple bottom line approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 56, p. 173-184, 2013.
- PARVENOV, L. Expert Insight: Best Practices in Warehouse Returns. **Supply Chain Digest**, 2005.
- RAMÍREZ, A. M. Product return and logistics knowledge: Influence on performance of the firm. **Transportation Research Part E**, v. 48, p. 1137–1151, 2012.
- RIEG, D. L.; ARAÚJO FILHO, T. **Mapas cognitivos como ferramenta de estruturação e resolução de problemas: o caso da pró-reitoria de extensão da UFSCar**. *Gestão & Produção*, v.10, n.2, p.145-162, 2003.
- RODRIGUES, M. M. V. O. C.; et al. Abordagens da logística nos séculos XX e XXI. In: **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, 2011.

- RODRIGUES DE SOUZA, M.; GABBAY DE SOUZA, R. Beneficiamento. In: VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Reversa**. São Paulo: Atlas, 2014. Capítulo 10, pg. 132-153.
- ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards**: Reverse Logistics Trends and Practices. University of Nevada, Reno, 1998.
- ROSTAMZADEH, R.; GOVINDAN, K.; ESMAEILI, A.; SABAGHI, M. Application of fuzzy VIKOR for evaluation of green supply chain management practices. **Ecological Indicators**, v. 49, p. 188–203, 2015.
- RUPNOW, Paul. Defining Warehousing's Role in Reverse Logistics. **Reverse Logistics Professional**, 2007. Disponível em: <[http://www.reverselogisticsprofessional.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=55&Itemid=1](http://www.reverselogisticsprofessional.com/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=1)>. Acesso em: 03 de Abril de 2016.
- RUPNOW, Paul. Maximizing Performance at Your Reverse Logistics Operations. **Reverse Logistics Magazine**, 2006. Disponível em: <<http://www.reverselogisticstrends.com/rlmagazine/edition01p28.php>>. Acesso em: 17 de Janeiro de 2016.
- SANTOS, P. R.; CURO, R. S. G.; BALDERRAIN, M. C. N. Aplicação do mapa cognitivo a um problema de decisão do setor aeroespacial de defesa do Brasil. **Journal of Aerospace Technology and Management**, v. 3, p. 215-226, 2011.
- SUBRAMANIAN, N.; GUNASEKARAN, A. Cleaner supply-chain management practices for twenty-first-century organizational competitiveness: Practice-performance framework and research propositions. **Int. J. Production Economics**, v. 164, p. 216–233, 2015.
- VAHABZADEH, A. H.; ASIAEI, A.; ZAILANI, S. Reprint of “Green decision-making model in reverse logistics using FUZZY-VIKOR method”. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 104, p. 334–347, 2015.
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

XAVIER, L. H.; CORRÊA, H. L. **Sistemas de logística reversa** – Criando cadeias de suprimento sustentáveis. São Paulo: Atlas, 2013.

## APÊNDICE A – MAPA COGNITIVO

