

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

PROPOSITION OF MEASURES TO EVALUATE THE PERFORMANCE OF WAREHOUSE OPERATIONS IN THE REVERSE FLOW

Laiany Rodrigues Marinho* E-mail: laiany.rm@hotmail.com
João Paulo Santos Aragão* E-mail: aragaopaulojoao@gmail.com
Marcele Elisa Fontana* E-mail: marcelelisa@gmail.com

*Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE

Resumo: A importância da logística reversa 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. 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 sentido, a armazenagem aparece como um elo fundamental no desenvolvimento das operações na logística reversa. A fim de garantir a eficiência das operações de armazenagem é importante realizar medições de desempenho adequadas. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo propor medidas de avaliação de desempenho das operações internas de armazenagem do canal reverso, através de um estudo de caso em uma empresa do setor de distribuição de bebidas. Para atender ao objeto proposto, fez-se uso da metodologia de mapa cognitivo. Por meio deste trabalho, a empresa objeto de estudo será capaz de avaliar o desempenho de suas operações reversas de armazenagem através de métricas que retratam a realidade de seus processos.

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

Abstract: The importance of reverse logistics has been growing in recent years, motivated among other factors by the legal requirements, and the opportunity to improve the company's image and value its brand. The reverse channel is characterized by the existence of several activities, from the collection of the material to be returned to the destination or final disposal of the same. In this sense, warehouse appears as a fundamental link in the development of operations in reverse logistics. It is important to perform adequate performance measurements to ensure the efficiency of warehouse operations. Thus, this work aims to propose measures to evaluate the performance of internal warehouse operations in the reverse channel, through a case study in a company in the beverage distribution sector. Cognitive map methodology was used to meet the proposed object. Through this work, the company under study will be able to evaluate the performance of its reverse storage operations through metrics that portray the reality of its processes.

Keywords: Reverse logistic. Warehouse. Performance evaluation. Cognitive map.

1 INTRODUÇÃO

A gestão da cadeia de suprimentos sustentável, conhecida também como gestão verde da cadeia de suprimentos (*Green Supply Chain Management – GSCM*) tem raízes tanto na gestão ambiental como na gestão da cadeia de suprimentos

(SRIVASTAVA, 2007), permitindo, assim, que as organizações atinjam seus objetivos mercadológicos em conjunto com a eficiência ecológica (MUDULI et al., 2013). Desta forma, o objetivo da GSCM é atender a questões ambientais e econômicas e ao mesmo tempo apresentar melhorias em indicadores ambientais das organizações (SELLITTO et al., 2012). A ideia da GSCM é reduzir ou eliminar os impactos negativos oriundos da cadeia de suprimentos, como consumo de energia, emissões de resíduos sólidos, entre outros (TAKAHASHI et al., 2015).

De acordo com Large e Thomsen (2011) a GSCM compreende algumas atividades típicas, como *design*, compras, manufatura e distribuição verdes, ciclo de vida do produto ao que se refere aos impactos ambientais e logística reversa. Embora seja crescente o interesse de pesquisadores em relação às questões da GSCM, o foco em logística reversa ainda prevalece, sendo essa a dimensão mais visível para pesquisadores e práticos no assunto (DIAS et al., 2012).

Tendo em vista o exposto, segundo Govindan et al. (2012), questões legais, econômicas e de imagem corporativa são alguns dos fatores que levam as empresas a adotarem a prática da logística reversa. Preocupações com o meio ambiente e a segurança dos consumidores criaram um novo grau de urgência para a sua adoção, devido muitas vezes ao envolvimento de órgãos governamentais e de defesa do consumidor (ACKERMAN, 1997; MELNYK et al., 2009).

Desta forma, aumentar a eficiência dos processos que constituem a logística reversa é uma forma de tentar manter e aumentar a competitividade e quota de mercado (AGRAWAL & CHOUDHARY, 2014). Logo, uma avaliação de desempenho adequada da cadeia reversa é uma tarefa importante para uma organização obter o máximo benefício. Porém, segundo Brito e Koster (2004), aspectos relacionados ao manuseio de materiais na logística reversa, como a armazenagem, ainda não foram tratados com grandes detalhes, sendo esse um tópico relativamente novo como um todo.

Sendo assim, 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. A fim de aumentar o potencial competitivo do sistema reverso, torna-se importante identificar medidas de controle das suas operações e, assim,

atuar de forma a monitorar e controlar as mesmas, reduzindo os custos e obtendo vantagens competitivas em relação aos concorrentes.

Portanto, por intermédio de uma análise da literatura e, na sequência, por meio de um estudo de caso, o objetivo deste trabalho consiste em propôr medidas que sejam capazes de avaliar o desempenho de operações internas de armazenagem no fluxo reverso. Além do arcabouço teórico, fez-se uso da metodologia de mapas cognitivos como ferramenta para auxiliar na definição das medidas de desempenho. Feito isso, a empresa objeto de estudo será capaz de avaliar o desempenho de suas operações internas reversas de armazenagem por meio de métricas que retratam a realidade de seus processos. Outrossim, contribuir para a literatura até então pouco explorada sobre medidas de desempenho de operações de armazenagem no canal reverso.

Este trabalho é dividido em 6 Seções, sendo esta de caráter introdutório. Na Seção 2 evidenciam-se os conceitos sobre logística reversa e suas medidas de desempenho. Na sequência, são apresentadas as etapas da pesquisa e o método utilizado, na Seção 3. Já na Seção 4 apresenta-se o estudo de caso. Na Seção 5 discute-se os resultados alcançados. E, por fim, algumas considerações finais são feitas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística reversa

Cada vez mais os retornos de produtos compõem os negócios das empresas e gerenciá-los de forma eficiente tornou-se algo essencial para o sucesso das mesmas (AGRAWAL et al., 2016). Logo, vista como uma forma eficaz de lidar com os retornos dos produtos, entende-se por logística reversa como um processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados, bem como informações relacionadas a partir do ponto de consumo até o ponto de origem com a finalidade de recapturar valor ou descarte adequado (ROGERS & TIBBEN-LEMBKE, 1998). De acordo com Prahinski e Kocabasoglu (2006) a logística reversa tem o objetivo de recuperar ou descartar adequadamente os produtos.

De uma forma geral, os principais processos reversos são identificados como (AGRAWAL et al., 2015; AGRAWAL et al., 2016):

- Aquisição de produtos: refere-se a aquisição de produtos, componentes ou materiais usados devolvidos pelos usuários finais;
- Coleta: após a aquisição os produtos devem ser coletados e entregues às instalações para posterior processamento;
- Inspeção/classificação: os produtos são inspecionados e classificados de acordo com os motivos de retorno, por exemplo, o retorno devido ao fim de vida do produto;
- Disposição: uma vez que os produtos são inspecionados, o próximo passo consiste em tomar uma decisão de disposição para posterior processamento dos mesmos.

Basicamente, os processos reversos utilizam das mesmas atividades de logística direta, a diferença consiste no momento em que essas atividades começam (CAIADO et al., 2017). Se nenhum material está sendo enviado “para trás”, provavelmente não se trata de uma atividade da logística reversa (ROGERS & TIBBEN-LEMBKE, 1998).

De acordo com Guide Jr. et al. (2003) a cadeia de suprimentos reversa requer um projeto cuidadoso, planejado e controlado. Embora se estabeleçam atividades comuns reversas em relação ao fluxo direto, não se tem o completo entendimento destas atividades em diferentes contextos no fluxo reverso, uma vez que elas variam em complexidade e importância gerencial, visando otimizar a recuperação de valor.

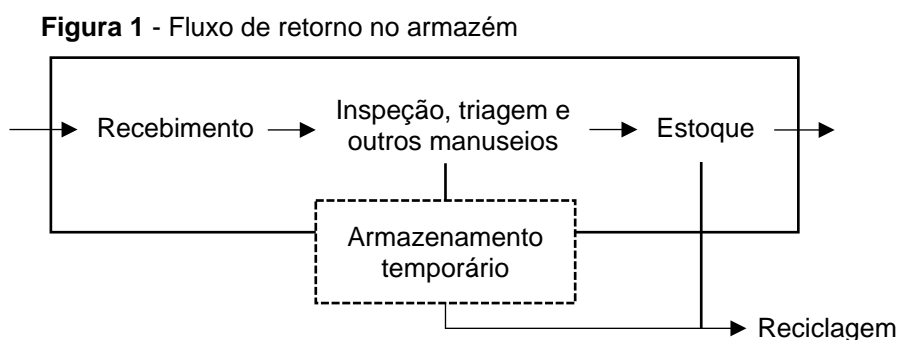
Tendo em vista o exposto, é importante compreender as atividades que fazem parte da logística reversa, como a armazenagem.

2.1.1 Armazenagem na logística reversa

Para Guarnieri et al. (2006a), a armazenagem é uma das atividades de apoio ao processo logístico, uma vez que ela abrange a administração dos espaços necessários para manter os materiais estocados na própria empresa ou em armazéns terceirizados. Os gerentes de armazéns, tanto privados como terceirizados, são os principais atores responsáveis pelo fluxo dos produtos retornados ao armazém.

Objetivando a redução de custos, os gerentes devem garantir um efetivo manuseio dos materiais retornados ao armazém (ACKERMAN, 1997).

De acordo com Brito e Koster (2004), independente do motivo e do tipo do fluxo de retorno dos materiais, os processos de armazenagem neste tipo de situação incluem as atividades de recebimento, inspeção, triagem e outros manuseios, armazenamento (temporário ou estoque) e transporte interno. A Figura 1 ilustra o fluxo de retorno no armazém.



Fonte: Adaptado de Brito e Koster (2004)

Os detalhes das atividades realizadas podem variar de acordo com o tipo de retorno. Por exemplo, produtos que retornam em estado de uso, podem ser reparados e vendidos novamente, enquanto produtos ao final da vida útil podem necessitar de armazenamento temporário até serem vendidos para reciclagem de terceiros (BRITO & KOSTER, 2004).

A realização de algumas dessas atividades pode exigir o estabelecimento de pequenas operações dentro do armazém, resultando em uma reconfiguração significativa do seu *layout*. Destaca-se que o planejamento do *layout* de um armazém que realize operações reversas deve incluir a melhor localização dos produtos e máquinas necessárias, a fim de manter o melhor fluxo (ACKERMAN, 1997).

Desta forma, com o objetivo de garantir uma gestão eficiente das operações reversas de armazenagem, torna-se fundamental o estudo de medidas de desempenho utilizadas na logística reversa.

2.2 Avaliação de desempenho na logística reversa

De acordo com Guarnieri et al. (2006b), a logística reversa pode agregar para a empresa valores econômicos, legais, logísticos, ecológicos, de imagem corporativa, entre outros. Nesse sentido, para Hernández et al. (2012) o valor agregado gerado pela logística reversa não necessita ser definido apenas por indicadores financeiros, podendo incluir também medidas não-financeiras. Ainda segundo os autores, definir as medidas de desempenho que devem ser utilizadas depende de fatores, como: complexidade do processo que se deseja avaliar, importância em relação às metas estabelecidas pela empresa e expectativa de uso desses dados por parte da gerência.

Assim, vários são os fatores que desempenham um papel significativo na implementação da logística reversa, a identificação e investigação desses fatores podem ajudar os gestores a alcançar os objetivos da empresa (BAHIRAEI et al., 2015). Como forma de levantar medidas de desempenho na logística reversa, alguns estudos que abordam a avaliação de desempenho no fluxo reverso foram organizados no Quadro 1, de maneira a ser possível visualizar seu objetivo pretendido e os resultados alcançados.

Quadro 1 – Medidas de desempenho no fluxo reverso (continua)

Autores	Objetivo	Resultados
Bahiraei et al. (2015)	Identificar os fatores críticos de 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 diferenciais, cumprimento da legislação, criação de empregos, relações duradouras.

Quadro 1 – Medidas de desempenho no fluxo reverso

(conclusão)

Autores	Objetivo	Resultados
Giuriatto et al. (2014)	Verificar as medidas de desempenho utilizadas para a avaliação da logística reversa.	Algumas medidas identificadas foram: (1) Serviço ao cliente: como entregas no prazo e velocidade do retorno; (2) Custo: como custo total da logística reversa, custo de processamento de retorno e custo de transporte; (3) Gestão de ativos: número de dias de estoque e quantidade de inventário; (4) Produtividade: capacidade de transporte e utilização dos materiais; (5) Outros: como conformidade legal e imagem corporativa.
Bansia et al. (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: (1) Financeira: retorno sobre investimento, lucro; (2) Do cliente: relação entre comprador e fornecedor, consumo de combustível; (3) Do processo interno do cliente: tempo de ciclo, disponibilidade da máquina, recuperação; (4) De aprendizado e crescimento: qualidade da documentação, eficácia do cronograma de planejamento da coleta.
Biehl et al. (2007)	Analisar o impacto de fatores no desempenho operacional do sistema.	Fatores: (1) Estruturação da cadeia de suprimentos reversa e investimento em sistemas de TI para proporcionar maior visibilidade à rede reversa; (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.
Rupnow (2006)	Maximizar o desempenho da logística reversa.	Obteve-se as seguintes considerações: (1) Segregar as operações em uma estrutura de seus componentes-chave; (2) São necessários bons sistemas e dados para monitorar: Atividades, Balanços, Tendências, Atribuições, Alertas, Tempo Real, Painel de Desempenho; (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.
Parvenov (2005)	Analisar o processo de melhores práticas concernentes a operações de retornos.	Observou-se que: (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; (2) Em fluxo e coleta de dados tem-se: scanners de mão; interface para WMS e interface no sistema de contabilidade.

Fonte: Os autores

Mediante a análise do Quadro 1 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. É notável a presença de medidas/fatores relacionados a um nível macro na hierarquia de decisão, como aqueles relacionados a comprometimento da alta direção; outros relacionados a questões mais subjetivas, como relações duradouras com a empresa.

Quanto ao objetivo proposto, os trabalhos do Quadro 1 convergem para o mesmo fim, ou seja, obter medidas de desempenho para a logística reversa. Observou-se também estudos que possuem o objetivo de avaliar/maximizar os fatores de desempenho ou o processo reverso.

Portanto, como forma de melhor compreender as medidas de desempenho em armazéns utilizadas no fluxo reverso, realizou-se uma análise da literatura orientada na base de dados *Science Direct*, em que não houve delimitações de ano, tipo de periódico ou tópico. Utilizou-se as palavras-chave “*reverse logistic*” + “*warehouse*”, com o intuito de encontrar trabalhos que abordassem conjuntamente a logística reversa e o armazém, objeto de estudo deste trabalho. Alguns trabalhos considerados relevantes para este estudo foram organizados no Quadro 2 em relação ao objetivo proposto, método utilizado e as análises encontradas.

Assim, no Quadro 2 foram encontradas avaliações de desempenho para a logística reversa no todo, não observando o objetivo da pesquisa orientada, que eram avaliações para o armazém. Observa-se uma carência acerca das medidas de avaliação de armazéns na logística reversa, não sendo possível identificar medidas específicas para as operações nos armazéns.

Observa-se também que a grande maioria dos trabalhos analisados retratam como indicadores/fatores de desempenho as questões de eficiência de processos logísticos e fatores ambientais. Esta última reafirma a grande preocupação da logística reversa no que diz respeito a questões de meio ambiente. Em contrapartida, questões de segurança foram pouco observadas, sendo retratadas apenas em um trabalho no que se refere a cadeia de suprimentos alimentares.

Quadro 2 - Análise da literatura sobre desempenho no fluxo reverso

(continua)

Autores	Objetivo	Metodologia	Análises encontradas
Azevedo et al. (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 da cadeia de suprimentos 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 econômicos.	Estudou-se dois cenários através de uma análise baseada em simulação com RFID (Radio Frequency Identification)	Embora os benefícios econômicos 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, segurança, sustentabilidade e eficiência logística de produtos alimentares e processos ao longo de todo o FSC.
Nikolaou et al. (2013)	Desenvolver um quadro de indicadores para avaliar o desempenho de responsabilidade social corporativa (CSR) da logística reversa.	Ampla revisão da literatura com abordagem <i>Triple Bottom Line</i> (TBL) e nas diretrizes do guia <i>Global Reporting Initiative</i> (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.

Quadro 2 - Análise da literatura sobre desempenho no fluxo reverso

(conclusão)

Autores	Objetivo	Metodologia	Análises encontradas
Chin et al. (2015)	Dois objetivos encontrados: (1) Revisão da literatura existente sobre a relação entre GSCM (<i>Green Supply Chain Management</i>), colaboração ambiental e desempenho de sustentabilidade e (2) 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 et al. (2015)	Avaliar as práticas GSCM para encontrar as principais práticas de melhorar os desempenhos ambientais e econômicos.	Método DEMATEL e números <i>fuzzy</i>	Os resultados revelam gestão interna, compras verdes e a certificação ISO 14000 como as práticas mais significativas GSCM.
Rostamzadeh et al. (2015)	Desenvolver um modelo de avaliação quantitativa para medir a incerteza das atividades de GSCM.	Método Vikor e números <i>fuzzy</i>	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 et al. (2015)	Aplicar um método para medir e analisar os impactos das atividades de logística reversa sobre o meio ambiente.	Método <i>Fuzzy-Vikor</i> usando números <i>fuzzy</i> trapezoidais.	Só foram considerados os impactos de fatores ambientais sobre logística reversa, embora a decisão final vai ser mais exata se são também analisados os aspectos econômicos e sociais da logística reversa.

Fonte: Os autores

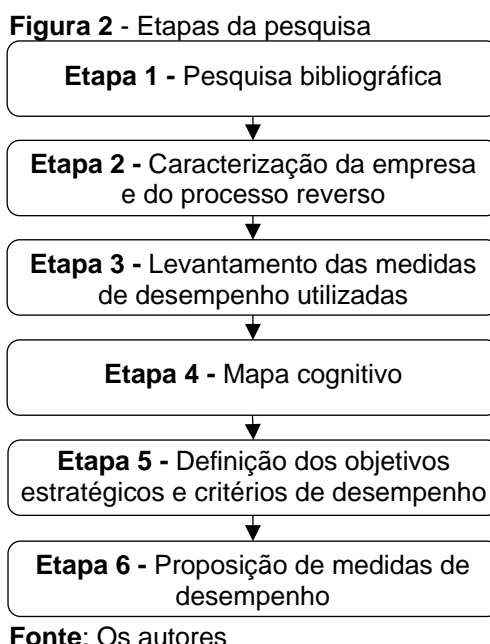
No que diz respeito aos métodos utilizados, constata-se que a pesquisa bibliográfica e estudos de casos são as metodologias mais frequentes para observar as medidas de desempenho no canal reverso. Vale ressaltar a presença dos números *fuzzy* para essa finalidade.

Neste sentido, dada à escassez de trabalhos que pudessem ser tomados como referência para adoção de medidas para avaliação de armazéns no canal reverso e a

importância de detectar formas de mensurar o desempenho dos mesmos, torna-se mais evidente a necessidade de identificar as principais medidas consideradas na questão de avaliar o desempenho da armazenagem reversa. Além disso, contribuir para a exploração do tema em questão.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Com vistas a propor medidas para avaliar o desempenho de operações internas de armazenagem na logística reversa, utilizou-se de uma metodologia composta por 06 etapas conforme a Figura 2.



As etapas da pesquisa são descritas abaixo:

- **Etapa 1 – Pesquisa bibliográfica:** a primeira etapa consistiu em um levantamento bibliográfico sobre as medidas de desempenho presentes na literatura sobre logística reversa, com a finalidade de observar as medidas utilizadas para avaliação de desempenho na armazenagem no fluxo reverso. Esta etapa foi importante, pois proporcionou um conhecimento prévio acerca das medidas de desempenho, facilitando, assim, as etapas subsequentes.

- **Etapa 2 – Caracterização da empresa e do processo reverso:** nesse momento realizou-se um estudo de caso. Aqui foram levantadas informações importantes sobre a empresa estudada bem como a caracterização do processo reverso existente. Para este estudo o enfoque foi a indústria do setor de bebidas.

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação – ABIA (2017), a indústria de bebidas no Brasil obteve em 2016 um faturamento líquido de R\$ 117 bilhões. Sendo essa indústria composta por bebidas alcólicas e não alcólicas.

Segundo Viana (2017), a indústria de bebidas alcólicas constitui grande empregador distribuídos em todo o Brasil, sendo o setor caracterizado por ampla distribuição regional da produção, devido às características dos produtos (possuindo água de insumo básico). Tendo em vista o exposto, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja – CervBrasil (2017) o Brasil ocupou em 2014 o terceiro lugar no *ranking* mundial de produção de cerveja, o que correspondeu a 1,6% do PIB brasileiro. Ainda de acordo com a CervBrasil (2017), a produção de cervejas por embalagem em 2014 no Brasil foi de 51,1% de vidro retornável, 45,4% latas e 3,5% de vidros descartáveis e outros; totalizando mais de 14 bilhões de litros. Já ao que se refere as bebidas não alcólicas, a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não Alcólicas – ABIR (2017) afirma que o volume de produção do mercado brasileiro de bebidas não alcólicas no ano de 2016 foi de mais de 34 bilhões de litros.

Desta forma, devido à importância do setor de bebidas para a economia nacional e por ser um setor característico de necessidades de atividades reversas em suas operações, torna-se cada vez mais importante avaliar medidas de desempenho que auxiliem o segmento a garantir uma gestão eficiente de suas operações reversas.

Portanto, a unidade em estudo tem como principal atividade a distribuição de bebidas alcólicas e não alcoólicas, e trabalha com dois tipos de embalagens: não retornável e retornável. Esta última retorna a empresa a fim de ser reutilizada pelo fabricante.

- **Etapa 3 – Levantamento das medidas de desempenho utilizadas:** definido o processo reverso da empresa, realizou-se nesta etapa o levantamento das medidas de desempenho utilizadas pela empresa nas suas operações internas de armazenagem.

Para a realização das Etapas 2 e 3 foram realizadas três entrevistas. Os entrevistados foram o supervisor do armazém, o auxiliar do armazém e o analista de logística da empresa. Cada entrevista durou em média 30 minutos, onde foram obtidas informações iniciais acerca do processo reverso da empresa e, posteriormente, das medidas de desempenho utilizadas pela mesma. O período de realização das entrevistas ocorreu em outubro de 2016.

- **Etapa 4 – Mapa cognitivo:** nesta etapa, definiu-se o supervisor do armazém como o decisor do problema. O mesmo foi escolhido devido as atribuições exercidas dentro da empresa, entre elas as de supervisão e controle de todas as operações realizadas no armazém e logo, por possuir maior conhecimento acerca das operações reversas no armazém.

Para a elaboração do mapa cognitivo realizou-se uma entrevista com duração média de 45 minutos. Após a construção do mesmo, realizou-se uma segunda entrevista com duração média de 30 minutos com o objetivo de expor o mapa cognitivo ao decisor a fim de verificar se o mesmo se sentia representado. Como o decisor estava de acordo com o mapa cognitivo, não foram necessárias mais entrevistas.

Vale ressaltar que para a construção do mapa cognitivo foi necessária a presença de um facilitador com conhecimento a respeito do problema em questão.

- **Etapa 5 – Definição dos objetivos estratégicos e critérios de desempenho:** por meio da análise avançada do mapa cognitivo foi possível identificar os objetivos estratégicos e, com isso, definir os critérios de desempenho relacionados a esses objetivos.

- **Etapa 6 – Proposição de medidas de desempenho:** com os critérios definidos, tornou-se possível a proposição de suas medidas de desempenho.

As medidas de desempenho estabelecidas irão compor um conjunto de métricas para a avaliação de desempenho nas operações internas de armazenagem na logística reversa da empresa e, conseqüentemente, do setor a qual ela pertence.

A seguir serão apresentados conceitos para auxiliar a realização das Etapas 4 e 5.

3.1 Mapas cognitivos

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 (EDEN, 2004). Desta forma, entende-se por mapa cognitivo como uma ferramenta de estruturação e resolução de problemas de noção qualitativa extremamente útil em situações problemáticas (RIEG & ARAÚJO FILHO, 2003).

Com o objetivo de mapear o pensamento de uma pessoa sobre um determinado problema, os mapas cognitivos, de acordo com Eden (2004), são caracterizados por uma estrutura hierárquica geralmente construídos em forma de um grafo, com meios e fins, além de um objetivo situado no topo da hierarquia. Frequentemente são derivados através de entrevistas a fim de se representar o mundo subjetivo do entrevistado, porém, a construção do mapa cognitivo pode-se dar também através de análise e codificação de documentos (EDEN & ACKERMANN, 2004).

Para construção do mapa cognitivo, Eden e Arckermann (1998) propõem o seu início pela escrita de uma definição do problema pelo facilitador e, a partir dela, solicita-se ao decisor que busque identificar uma alternativa oposta a essa, de acordo com o contexto do problema. A soma das duas fases formam o conceito, o qual é escrito de forma clara e objetiva. Na sequência, o facilitador conduz o decisor ao desenvolvimento de ideias. Vale ressaltar que o facilitador deve contribuir ativamente de forma a introduzir questões que proporcionem a identificação das ideais e as suas inter-relações.

Para o entendimento do mapa cognitivo e identificação dos Pontos de Vistas Fundamentais (PVFs), que equivalem aos critérios de avaliação, Ensslin et al. (2001) propõem avaliar a estrutura e conteúdo do mapa através de uma análise tradicional e uma análise avançada. A primeira busca identificar a hierarquia de constructos meios, análise dos constructos tipo cabeça (aqueles que não saem flechas) e cauda (aqueles que não entram flechas), laços de realimentação e clusters. A segunda, relativa a análise avançada, consite na identificação das linhas de argumentação e dos ramos.

Para avaliar os PVFs (ou critérios), os mesmos devem atender as propriedades de essencialidade, controlabilidade, mensurabilidade, isolabilidade, operacionalidade, compreensividade, não redundantes, concisos e completos (ENSSLIN et al., 2001).

São encontrados na literatura diversos trabalhos que utilizaram o mapeamento cognitivo, porém em contextos e problemáticas distintas. Rieg e Araújo Filho (2003) utilizaram para o planejamento estratégico; Decker e Gomes (2014) para concessão de crédito; Carvalho et al. (2015) no contexto de sustentabilidade; Silva et al. (2015) em recursos hídricos; Fernandes et al. (2017) no setor portuário.

Destaca-se que para a análise avançada do mapa cognitivo realizado nesse trabalho, utilizou-se a metodologia apresentada por Santos et al. (2011).

4 ESTUDO DE CASO

Para a realização do estudo de caso seguiu-se as etapas da pesquisa mostradas na Figura 1. Destaca-se que a etapa de Pesquisa bibliográfica (Etapa 1) foi previamente realizada e discutida na subsecção 2.2. Desta forma, as demais etapas serão discutidas na sequência.

4.1 Caracterização da empresa e do processo reverso

A empresa objeto de estudo caracteriza-se por ser de grande porte, pertencente ao setor de bebidas, com atuação em todo o território brasileiro. Possui um vasto portfólio de bebidas alcoólicas e não alcoólicas, entre elas, cervejas, refrigerantes, sucos, isotônicos, entre outras. Para este estudo, a unidade analisada foi um centro de distribuição de bebidas da referida empresa, localizado no estado de Pernambuco.

Através das entrevistas realizadas foi possível a identificação de quatro processos reversos nas operações internas da empresa, que são:

- *Reciclagem*: Em área específica do armazém, a empresa destina os materiais recicláveis (plásticos, papelão, garrafas PET e latas). Uma cooperativa de reciclagem é responsável pela coleta dos materiais recicláveis na empresa.
- *Revenda*: Os produtos retornados ao centro de distribuição são alocados em uma área de devolução para posterior inspeção. Caso estejam de acordo com os parâmetros de comercialização, são destinados novamente para o estoque e posterior revenda.
- *Reembalagem*: Quando os produtos retornados estão em condições de comercialização, os mesmos são reembalados para unitização de carga. Esse processo é realizado no próprio armazém.
- *Destinação final*: Produtos fora da validade ou com avarias são encaminhados para os fabricantes para destinação correta. Por exemplo, produtos com má qualidade têm seu líquido descartado em bombonas e são enviados para os fabricantes para descarte.

Vale ressaltar que o armazém estudado não é exclusivo para operações reversas, sendo realizadas também operações diretas.

4.2 Levantamento das medidas de desempenho utilizadas

Como forma de mensurar algumas operações reversas, a empresa utiliza de algumas medidas de monitoramento que são acompanhadas diariamente por funcionários responsáveis. Essas medidas são listadas, descritas e representadas por equações a seguir:

- **Devolução**: ocorre devido a problemas como o tempo insuficiente para entrega e devido a quantidade incorreta na venda. Essa medida está representada na Equação 1.

$$\text{Devolução (\%)} = \frac{\text{produtos devolvidos}}{\text{total de produtos}} * 100 \quad (1)$$

- **Trocas:** ocorrem devido à problemas como material com defeito. Essa medida é melhor visualizada na Equação 2.

$$\text{Trocas (\%)} = \frac{\text{produtos trocados}}{\text{total de produtos}} * 100 \quad (2)$$

- **Unitização:** processo em que se agrupam grupos de produtos semelhantes com a finalidade de se formar uma “carga” de uma unidade. Controlada através do acompanhamento do volume de bebidas no armazém. Na Equação 3 é observada essa relação.

$$\text{Unitização} = \text{volume disponível} \geq \text{volume necessário} \quad (3)$$

- **Refugo:** refere-se às embalagens ou produtos considerados inutilizados após o uso, ou seja, são enviados para a destinação final. Não é possível reciclar ou reutilizar. Essa medida é visualizada na Equação 4.

$$\text{Refugo (\%)} = \frac{\text{produtos classificados como refugo}}{\text{total de produtos retornados}} * 100 \quad (4)$$

Com a finalidade de melhor mensurar as operações de armazenagem no fluxo reverso e conseqüentemente direcionar esforços no controle de pontos que realmente sejam críticos para as operações, foi realizada a construção de um mapa cognitivo.

4.3 Mapa cognitivo

Por meio de elicitações com o responsável pelas operações no armazém da empresa (conforme descrito na Seção 3), foi possível a elaboração do mapa cognitivo do decisor (ver Apêndice) onde as reticências (...) no mapa cognitivo significam “ao invés de”, referindo-se ao polo oposto.

O mapa cognitivo teve como rótulo “*Medidas de desempenho para as operações de armazenagem no canal reverso*”, sendo possível observar seis elementos primários de avaliação, que são:

- (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 se referem ao polo positivo do constructo ligado. A descrição de cada constructo pode ser melhor visualizada no Quadro 3.

Quadro 3 - Descrição dos constructos do mapa cognitivo

Número do constructo	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 a quantidade e motivo da devolução ... ter quantidade não controlada e sem motivo definido
21	Saber a quantidade de trocas ... deixar de controlar as trocas
22	Saber a quantidade de produtos fora da validade ... 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

Fonte: Os autores

Construído o mapa cognitivo do decisor tornou-se possível identificar os objetivos estratégicos presentes e, na sequência, definir os critérios de desempenho associados a esses objetivos.

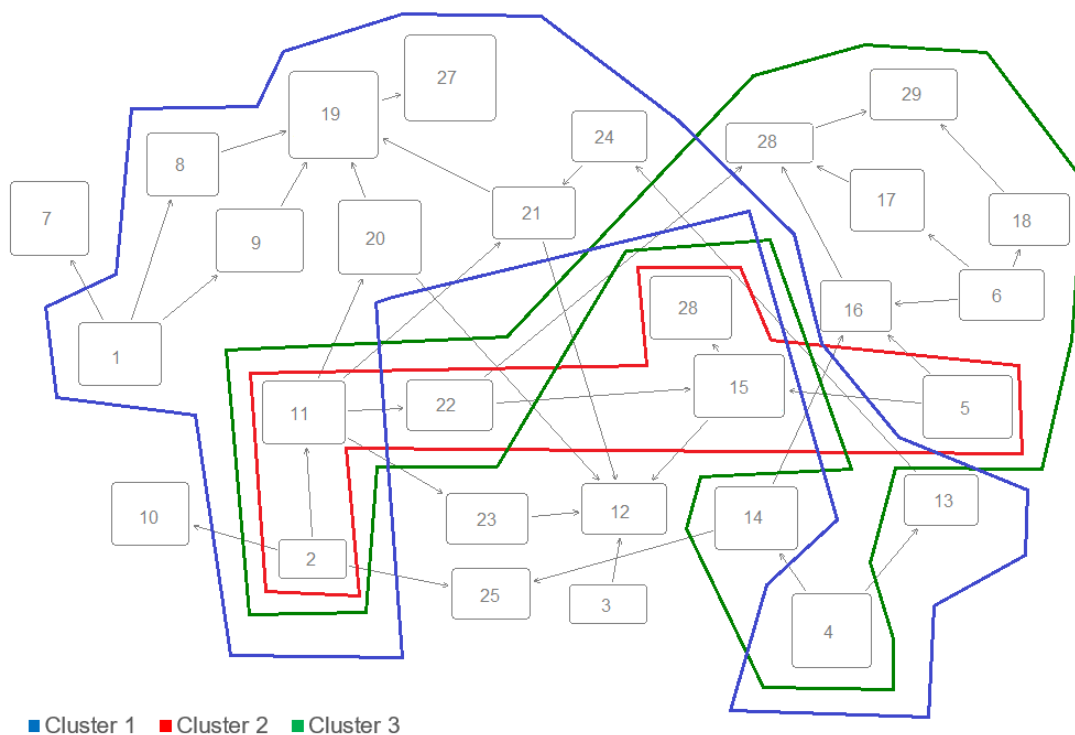
4.4 Definição dos objetivos estratégicos e dos critérios de desempenho

Partindo para uma análise do mapa cognitivo do decisor foi possível identificar três objetivos estratégicos, a saber: *Garantir operações conectadas e com informações atualizadas* (constructo 27), *Manter baixos índices de risco nas operações* (constructo 28) e *Garantir adequada destinação ambiental* (constructo 29).

Identificados os objetivos estratégicos fez-se a verificação dos clusters presentes em cada objetivo. Os 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.

A Figura 3 representa a identificação dos clusters relacionados aos três objetivos estratégicos.

Figura 3 - Identificação dos clusters



■ Cluster 1 ■ Cluster 2 ■ Cluster 3

Fonte: Os autores

Ao Cluster 1 tem-se o objetivo estratégico “Garantir operações conectadas e com informações atualizadas”, já ao Cluster 2 é associado ao objetivo de “Manter baixos índices de risco nas operações” e ao Cluster 3 o objetivo de “Garantir adequada destinação ambiental”. Desta forma, tornou-se possível para o decisor observar o problema de forma mais organizada e conhecer os pontos que precisam de maior atenção.

Delimitados os clusters identificou-se as linhas de argumentação, que podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Linhas de argumentação

Cluster	Linha de Argumentação	Sequência 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)

Fonte: Os autores

Observa-se que cada linha de argumentação termina em um objetivo estratégico e a junção de linhas com objetivos estratégicos semelhantes formam um cluster. De acordo com a Tabela 1 vê-se que os objetivos referentes aos Clusters 1 e 2 possuem várias linhas de argumentação e, portanto, conferindo-os certa complexidade para serem alcançados.

Estabelecidas as linhas de argumentação tornou-se possível definir os ramos do mapa, que são descritos nas Tabela 2.

Tabela 2 - Ramos

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

Fonte: Os autores

Fazendo a análise dos ramos no sentido *top-down* foi possível identificar os critérios de desempenho presentes no mapa, através do atendimento às características de essencialidade, controlabilidade, mensurabilidade, isolabilidade, operacionalidade, compreensividade, não redundantes, concisos e completos.

Dessa forma, os conceitos que atenderam todas as características e, portanto, formaram-se em critérios de desempenho, são:

- (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 critérios de desempenho quanto ao atendimento das características de isolabilidade, compreensividade, não redundantes, concisos e completos, são comuns a todos e podem ser visualizados no Quadro 4.

Quadro 4 - Análise comum aos critérios de desempenho

Isolável?	Compreensível?	Não redundante?	Conciso?	Completo?
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

Fonte: Os autores

Já as análises das demais características possuem particularidades para cada critério de desempenho e podem ser visualizadas no Quadro 5, abaixo:

Quadro 5 - Análise individual dos critérios de desempenho

Critério	Essencial?	Controlável?	Mensurável?	Operacional?
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 à 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

Fonte: Os autores

Definidos os objetivos estratégicos e os critérios de desempenho através da análise detalhada do mapa cognitivo do decisor, foi possível propor medidas de desempenho para os critérios observados com a finalidade de controlar o fluxo reverso.

4.5 Proposição de medidas de desempenho

Dos 7 critérios identificados a partir da análise avançada do mapa cognitivo, os critérios “*Saber quantidade e motivo da devolução*” e “*Saber quantidade de trocas*” possuem medidas de mensuração pela empresa, conforme evidenciadas na Seção 4.2, referentes as operações de Devolução e Troca, respectivamente. Ambos são considerados críticos, uma vez que com o aumento de devoluções e trocas cresce o número de movimentações reversas no armazém.

Já o critério “*Controlar a unitização das cargas*” possui relação de decisão idêntica a operação de Unitização, também evidenciada na Seção 4.2. E de acordo com o decisor, o critério “*Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai*” já é monitorado pela empresa através de planilhas de controle. Com a gestão FEFO, as operações visam impedir a perda de produtos por data de vencimento e dessa forma, evitar os custos. Então, restou apenas propor medidas de desempenho aos critérios de “*Separar os produtos*”, “*Garantir rápido envio/retorno da bombona*” e “*Enviar materiais para a reciclagem*”. De forma que as proposições dessas medidas podem ser visualizadas a seguir:

- **Separar os produtos:** por oferecer riscos à segurança interna dos funcionários e à segurança externa dos consumidores, este critério é crítico e, também, é capaz de influenciar a qualidade do serviço oferecido aos consumidores. Para avaliar a separação de produtos, pode-se utilizar o percentual de separação conforme a Equação (5), abaixo.

$$\text{Separação (\%)} = \frac{\text{quantidade de produtos com separação correta}}{\text{quantidade total de produtos}} * 100 \quad (5)$$

Através de controles diários, com auxílio de planilhas e informações de armazenamento, pode-se mensurar se os paletes estão alocados em área apropriada, de acordo com a separação de produtos fora de validade ou tipos de produtos. Destaca-se que se pode utilizar da Equação (5) para mensurar o inverso, ou seja, o percentual de produtos com alocação incorreta, isso pode ser feito com a substituição do numerador pela “quantidade de produtos com separação incorreta”.

- **Garantir rápido envio/retorno da bombona:** esse critério torna-se importante para as operações devido à correta destinação dos líquidos. Para mensurar esse critério, pode-se utilizar de uma relação entre volume e tempo, evidenciada pela Equação (6).

$$\text{Taxa bombona } \left(\frac{\text{volume}}{\text{tempo}} \right) = \frac{\text{volume esperado para armazenagem}}{\text{tempo entre envio e retorno da bombona}} \quad (6)$$

A relação volume e tempo determinará, por exemplo, a quantidade de litros por hora que ficaram à espera da bombona chegar para armazenamento dos líquidos.

- **Enviar materiais para a reciclagem:** os materiais podem ser reaproveitados, proporcionando geração de valor às operações. A Equação (7) 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 corresponde ao tempo entre a última e a próxima coleta da cooperativa de reciclagem.

$$\text{Taxa de reciclagem } \left(\frac{\text{peso}}{\text{tempo}} \right) = \frac{\text{quantidade enviada para reciclagem}}{\text{período de tempo } n} \quad (7)$$

Dessa forma, tem-se uma relação de quanto (peso) se reciclou por determinado tempo, tornando-se possível monitorar o crescimento ou decaimento dessa taxa e, logo, investigar o porquê desse resultado.

Para melhor visualização, o Quadro 6 apresenta todas os critérios identificados resultantes do mapeamento cognitivo do decisor, bem como as suas medidas de desempenho propostas.

Quadro 6 - Medidas de desempenho

Critério	Medida
*Controlar a unitização das cargas	Unitização = volume disponível ≥ volume necessário
*Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai	Utilização de planilhas de controle
*Saber quantidade e motivo da devolução	Devolução (%) = $\frac{\text{produtos devolvidos}}{\text{total de produtos}} * 100$
*Saber quantidade de trocas	Trocas (%) = $\frac{\text{produtos trocados}}{\text{total de produtos}} * 100$
Separar os produtos	Separação (%) = $\frac{\text{quantidade de produtos com separação correta}}{\text{quantidade total de produtos}} * 100$
Garantir rápido envio/retorno da bombona	Taxa bombona ($\frac{\text{volume}}{\text{tempo}}$) = $\frac{\text{volume esperado para armazenagem}}{\text{tempo entre envio e retorno da bombona}}$
Enviar materiais para a reciclagem	Taxa de reciclagem ($\frac{\text{peso}}{\text{tempo}}$) = $\frac{\text{quantidade enviada para reciclagem}}{\text{período de tempo n}}$

(*) Medidas já adotadas pela empresa

Fonte: Os autores

Portanto, a partir dessas medidas a empresa será capaz de medir o desempenho das suas operações reversas através de um conjunto de métricas que retratam a realidade de seus processos.

5 DISCUSSÕES

Partindo para uma análise dos critérios e objetivos identificados, observou-se que dos critérios levantados a partir do mapeamento cognitivo do decisor, quatro deles (8, 9, 20 e 21) possuem como fim o objetivo estratégico de “Garantir operações conectadas e com informações atualizadas”, caracterizando, assim, uma grande dependência das operações para se atingirem esse objetivo. Tal fato possui relação com os fatores de desempenho de operações integradas destacados no Quadro 1, e pelo critério de eficiência logística retratado pela literatura conforme observado no Quadro 2, uma vez que para alcançar essa eficiência faz-se necessário que as empresas mantenham suas operações cada vez mais sinérgicas. Entretanto, ainda assim, pouco foi observado por meio da literatura (Quadros 1 e 2) os sistemas de informações como objetivo estratégico para a cadeia de suprimento, fato esse retratado neste trabalho. Portanto, constituem-se assim os sistemas de informações

como sendo um fator importante levado em consideração à execução das operações logísticas à empresa estudada.

Já o critério de desempenho relativo a separação de produtos (15), reforça a importância da segurança nas operações de armazenagem, conforme o objetivo de “Manter baixos índices de risco nas operações”. Entretanto, conforme visualizado no Quadro 2, percebe-se que esse objetivo é retratado em cadeias produtivas ligadas ao setor alimentício, conforme o estudo de Manzini & Accorsi (2013). A presença desse objetivo é compreensível, uma vez que este estudo foi realizado em uma cadeia do setor de bebidas. Em relação ao Quadro 1, não foi relatado nenhum objetivo de segurança nas operações.

Os demais critérios (14 e 18) de maneira geral dizem respeito à responsabilidade em manter um descarte/destinação adequado dos resíduos gerados, caracterizando o objetivo estratégico “Garantir adequada destinação ambiental”. Esse objetivo demonstra a grande preocupação da logística reversa pela manutenção de operações cada vez mais sustentáveis retratada pela literatura.

Partindo para uma análise do contexto da empresa estudada, observou-se que os critérios identificados de “Separar os produtos”, “Enviar materiais para a reciclagem” e “Saber quantidade e motivo da devolução” podem ser considerados como critérios gerais, uma vez que podem ser aplicáveis em diversos segmentos de empresas devido a objetivos comuns entre as operações reversas, não sendo exclusividade do setor de bebidas.

Por se tratar de um centro de distribuição de bebidas, a empresa estudada trabalha com líquidos que necessitam de destinação adequada e produtos perecíveis, o que resultou nos critérios “Garantir rápido envio/retorno da bombona” e “Ter a gestão FEFO - 1º que vence, 1º que sai” como críticos. Além disso, a empresa possui políticas de trocas e opera através de unitização de cargas, o que conferiu os critérios de “Saber quantidade de trocas” e “Controlar a unitização das cargas”.

Vale ressaltar que entre as medidas de desempenho já adotadas pela empresa, apenas a medida utilizada na operação de Refugo não foi observada como crítica por meio da construção do mapa cognitivo. Tal fato demonstra a importância da utilização de uma ferramenta que auxilie o decisor a compreender melhor o problema.

6 CONCLUSÃO

Com vistas a identificar medidas para avaliar o desempenho de operações de armazenagem no fluxo reverso, buscou-se como fontes a literatura e um estudo de caso em um centro de distribuição de bebidas. Portanto, do ponto de vista prático, este estudo possibilitou ao gestor do centro de distribuição um conjunto de medidas de desempenho de operações internas de armazenagem na logística reversa. Uma vez que através das etapas dessa pesquisa, o gestor pôde identificar seus objetivos estratégicos (o que se pretendia) e levantar os seus conceitos críticos (o que medir) e, com isso, inferir medidas de desempenho para esses conceitos, evitando assim o uso de medidas que não retratassem de forma efetiva os seus processos reversos.

Já do ponto de vista teórico, este estudo contribuiu para a literatura até então pouco explorada sobre medidas de desempenho em processos internos da empresa, mas especificamente em processos reversos de armazéns, servindo assim como passo inicial para a exploração desse tema. À luz da metodologia proposta neste trabalho, abre-se a possibilidade para pesquisadores e organizações que enfrentam cenários de naturezas semelhantes aplicar as etapas dessa metodologia, desde que adaptadas, quando necessário, ao contexto observado.

Contudo, vale ressaltar que o estudo de caso apresentado se restringe a um setor industrial específico presente no contexto brasileiro. Portanto, salienta-se que os resultados aqui apresentados não podem e não devem ser generalizados para demais setores. Dessa forma, recomenda-se para trabalhos futuros a realização da metodologia apresentada em outras empresas a fim de compor um conjunto mais amplo de medidas de desempenho de operações de armazenagem no fluxo reverso voltadas para o setor de distribuição de bebidas e, com isso, contribuir para a literatura com um rol de medidas de desempenho mais amplo. Ademais, acrescenta-se a importância de uma aplicação multicritério a partir dos critérios identificados.

AGRADECIMENTO

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que contribuiu para a elaboração deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ACKERMAN, K. B. Reverse Logistics in the Warehouse. **Practical Handbook of Warehousing**, Springer, 1997. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6013-5>
- AGRAWAL, A.; & CHOUDHARY, V. Reverse Logistics: Performance Measures and their effect in product lifecycle. **International Journal of Core Engineering & Management**, v.1, n.2, p.14-22, 2014.
- AGRAWAL, S.; SINGH, R.K.; & MURTAZA, Q. Outsourcing decisions in reverse logistics: sustainable balanced scorecard and graph theoretic approach. **Resources, Conservation and Recycling**, v.108, p.41-53, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.01.004>
- AGRAWAL, S.; SINGH, R.K.; & MURTAZA, Q. A literature review and perspectives in reverse logistics. **Resources, Conservation and Recycling**, v.97, p.76-92, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.02.009>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO – ABIA. **Números do setor – Faturamento**. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2016.pdf>. Acesso em: 9 de dezembro de 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CERVEJA – CervBrasil. **Anuário – 2015**. Disponível em: http://cervbrasil.org.br/arquivos/ANUARIO_CB_2015_WEB.pdf. Acesso em: 9 de dezembro de 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGENTES E DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS – ABRIR. Disponível em: <https://abir.org.br/>. Acesso em: 9 de dezembro de 2017.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.017>
- BAHIRAEI, N.; PANJEHFOULADGARAN, H.; & YUSUFF, R. M. Ranking of Critical Success Factors in Reverse Logistics by TOPSIS. In: **2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)**, p.1-5, 2015. <https://doi.org/10.1109/IEOM.2015.7093787>
- BANSIA, M.; VARKEY, J. K.; & AGRAWAL, S. Development of a Reverse Logistics Performance Measurement System for a battery manufacturer. In: **Procedia Materials Science**, v.6, p.1419–1427, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.mspro.2014.07.121>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2005.03.008>
- BRITO, M.P., & KOSTER, M.B.M. Product and Material Returns: Handling and Warehousing Issues. In: DEKKER, R., FLEISCHMANN, M., Inderfurth, K., & VAN Wassenhove, L.N. (eds). **Reverse Logistics**, Springer, 2004. https://doi.org/10.1007/978-3-540-24803-3_6
- CAIADO, N.; GUARNIERI, P.; XAVIER, L.H.; & CHAVES, G.L.D. A characterization of the Brazilian market of reverse logistic credits (RLC) and an analogy with the existing carbon

- credit Market. **Resources, Conservation and Recycling**, v.118, p.47-59, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.021>
- CARVALHO, V.D.H.; POLETO, T.; SILVA, L.C.; & COSTA, A.P.C.S. Abordagem multicritério de apoio à decisões estrategicamente sustentáveis nas organizações. **Revista Produção Online**, v.15, n.3, p.925-947, 2015. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v15i3.1937>
- CHIN, T.; A.; TAT, H.H.; & SULAIMANA, Z. Green supply chain management, environmental collaboration and sustainability performance. In: **Procedia CIRP**, v.26, p.695-699, 2015.
- DECKER, S. R. F.; & GOMES, M. C. Análise de crédito utilizando mapas cognitivos como instrumento de apoio ao processo decisório em uma empresa de factoring. **Revista Produção Online**, v.14, n.3, p.822-836, 2014. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v14i3.1454>
- DIAS, S. L. F. G.; LABEGALINI, L.; & CSILLAG, J. M. Sustentabilidade e cadeia de suprimentos: uma perspectiva comparada de publicações nacionais e internacionais. **Produção**, v.22, n.3, p.517-533, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132012005000034>
- EDEN, C. Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. **European Journal of Operational Research**, v.159, p.673-686, 2004. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00431-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00431-4)
- EDEN, C.; & ACKERMANN, F. Cognitive mapping expert views for policy analysis in the public sector. **European Journal of Operational Research**, v.152, n.3, p.615-630, 2004. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00061-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00061-4)
- EDEN, C.; & ACKERMANN, F. **Making Strategy: The Journey of Strategy Management**. Sage, London, 1998.
- 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.
- FERNADES, R.L.; LINS, M.P.E.; FURTADO, M.I.V.; & VALIM, H.R. Avaliação da eficiência dos terminais que movimentam contêineres no Brasil: uma abordagem combinada. **Revista Produção Online**, v.17, n.3, p.1045-1068, 2017. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v17i3.2761>
- 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.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.04.030>
- GOVINDAN, K.; PALANIAPPAN, M.; ZHU, Q.; & KANNAN, D. Analysis of third party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. **International Journal of Production Economics**, v.140, n.1, p.204-211, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.043>
- GUARNIERI, P.; CHRUSCIACK, D.; OLIVEIRA, I.L.; HATAKEYAMA, K.; & SCANDELARI, L. WMS – Warehouse Management System: adaptação proposta para o gerenciamento da

logística reversa. **Produção**, v.16, n.1, p.126-139, 2006a. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132006000100011>

GUARNIERI, P.; DUTRA, D.J.S.; PAGANI, R.N.; HATAKEYAMA, K.; & PILATTI, L.A. Obtendo competitividade através da logística reversa: um estudo de caso em uma madeireira. **Journal of Technology Management and Innovation**, v.1, n.4 p.121-130, 2006b.

GUIDE JR., V.D.R.; HARRISON, T.P.; & WASSENHOVE L.N.V. The challenge of closed-loop supply chains. **Interfaces**, v.33, n.6, p.3-6, 2003. <https://doi.org/10.1287/inte.33.6.3.25182>

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. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.021>

HERNÁNDEZ, C. T.; MARINS, F. A. S.; & CASTRO, R. C. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Gestão & Produção**, v.19, n.3, p.445-456, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2012000300001>

LARGE, R. O.; & THOMSEN, C. G. Drivers of green supply management performance: evidence from Germany. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v.17, n.3, p.176-184, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2011.04.006>

MANZINI, R.; & ACCORSI, R. The new conceptual framework for food supply chain assessment. **Journal of Food Engineering**, v. 115, p. 251–263, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.10.026>

MELNYK, S.; LUMMUS, R. R.; VOKURKA, R. J.; BURNS, L. J.; & SANDOR, J. Mapping the future of supply chain management: a Delphi study. **International Journal of Production Research**, v.47, n.16, p.4629-4653, 2009. <https://doi.org/10.1080/00207540802014700>

MUDULI, K.; GOVIDAN, K.; BARVE, A. & GENG, Y. Barriers to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach. **Journal of Cleaner Production**, v.47, p.335-344, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.030>

NATIVI, J. J.; & LEE, S. Impact of RFID information-sharing strategies on a decentralized supply chain with reverse logistics operations. **International Journal of Production Economics**, v. 136, p.366–377, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.12.024>

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. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.009>

PARVENOV, L. Expert Insight: Best Practices in Warehouse Returns. **Supply Chain Digest**, 2005.

PRAHINSKI, C., & KOCABASOGLU, C. Empirical research opportunities in reverse supply chains. **Omega**, v.34, n.6, p.519-532, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.01.003>

RAMÍREZ, A.M. Product return and logistics knowledge: Influence on performance of the firm. **Transportation Research Part E**, v. 48, p. 1137–1151, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2012.06.001>

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. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2003000200003>

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. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.045>

RUPNOW, P. Maximizing Performance at Your Reverse Logistics Operations. **Reverse Logistics Magazine**, 2006. Disponível em: <<http://www.reverselogisticstrends.com/rmagazine/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. <https://doi.org/10.5028/jatm.2011.03021211>

SELLITTO, M., BORCHARDT, M., PEREIRA, G., & GOMES, L. Environmental performance assessment of a provider of logistical services in an industrial supply chain. **Theoretical Foundations of Chemical Engineering**, v.46, n.6, p.691-703, 2012. <https://doi.org/10.1134/S0040579512060206>

SILVA, J. L.F.; FONTANA, M. E.; & MORAIS, D. C. Analyzing conflicts between decision-makers in determining criteria to evaluate segmentation in water distribution networks. In: **2015 IEEE - International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)**, p.252-257, 2015.

SRIVASTAVA, S. K. Green supply chain management: a state-of-the-art literature review. **International Journal of Management Reviews**, v.9, n.1, p.53-80, 2007.

SUBRAMANIAN, N.; & GUNASEKARAN, A. Cleaner supply-chain management practices for twenty-first-century organizational competitiveness: Practice-performance framework and research propositions. **International Journal of Production Economics**, v.164, p.216-233, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.002>

TAKAHASHI, A.R.G.; SANTA-EULALIA, L.A.; GANGA, G.M.D.; ARAÚJO, J.B.; & AZEVEDO, R.C. Projeto de cadeia de suprimentos ágeis e verdes: estudos exploratórios em uma empresa de bens de consumo não duráveis. **Production**, v.25, n.4, p.971-987, 2015. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.036312>

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. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.10.028>

VIANA, F. L. E. Indústria de bebidas alcoólicas. **Caderno Setorial ETENE**, Ano 2, n. 2, fevereiro, 2017.



Artigo recebido em: 18/10/2017 e aceito para publicação em: 04/06/2018
DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v18i3.3034>

APÊNDICE

