

ANÁLISE DO IMPACTO FINANCEIRO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGEM DE CHAPATEX ANALYSIS OF THE FINANCIAL IMPACT OF REVERSE LOGISTICS OF CHAPATEX PACKAGING

LUCAS DANYLO DOCEMA

Graduando em Administração de
empresas pelo Centro Regional
Universitário de Espírito Santo do
Pinhal – UNIPINHAL.
lucasdanilodocema@gmail.com

TALITA HELENA LANDIVA

Doutoranda em Administração pela
Faculdade de Ciências Aplicadas da
UNICAMP - FCA; Mestra em
Engenharia
de produção e Manufatura pela
Faculdade de Ciências Aplicadas
da Unicamp – FCA; Docente no
Centro Regional Universitário de
Espírito Santo do Pinhal – UNIPINHAL.
talitalandiva@gmail.com

RESUMO

A logística é uma importante atividade do setor empresarial que visa otimizar o fluxo de informações e materiais da empresa ao cliente, sendo assim, a logística reversa é caracterizada pela via contrária, ou seja, o retorno do cliente à empresa (ALVES et al., 2019; GUARNIERI, 2011). Dessa forma o retorno de embalagens por meio da logística reversa, compõe uma das estratégias utilizadas pelas empresas para a redução de custo (LACERDA, 2000). Este estudo tem como objetivo demonstrar o impacto financeiro da logística reversa de embalagem através de um estudo de caso em uma empresa de Minas Gerais que utiliza a embalagem chapatex em seu processo produtivo. Através da utilização da ferramenta DMAIC foram identificados e coletados os principais dados a serem utilizados na pesquisa, posteriormente, realizado uma simulação do impacto financeiro dos custos no processo reverso e o não reverso e proposição de melhorias identificadas nos processos. A pesquisa revelou que a logística reversa de embalagens, exemplificada pelo caso da chapatex, contribui para um impacto financeiro positivo, resultando em economias significativas para a empresa. As conclusões destacam a importância de considerar a logística reversa como uma estratégia para reduzir custos.

Palavras-chave: Logística. Logística reversa. Devolução de embalagem. Redução de custo.

ABSTRACT: Logistics is an important activity in the business sector that aims to optimize the flow of information and materials from the company to the customer, therefore, reverse logistics is characterized by the opposite way, that is, the return from the client to the company (ALVES et al., 2019; GUARNIERI, 2011). Thus, the return of packaging through reverse logistics is one of the strategies used by companies to reduce costs (LACERDA, 2000). This study aims to demonstrate the financial impact of reverse packaging logistics through a case study in a company in Minas Gerais that uses chapatex packaging in its production process. Using the DMAIC tool, the main data to be used in the research was identified and collected. Subsequently, a simulation of the financial impact of costs in the reverse and non-reverse process was carried out and proposals for

improvements identified in the processes. The research revealed that reverse packaging logistics, exemplified by the case of chapatex, contributes to a positive financial impact, resulting in significant savings for the company. The conclusions highlight the importance of considering reverse logistics as a strategy to reduce costs.

Keywords: Logistics. Reverse logistics. Packaging return. Cost reduction.

1. INTRODUÇÃO

A logística é uma atividade empresarial que envolve o planejamento, a execução e monitoramento de forma eficaz do fluxo e estocagem de mercadorias, juntamente com os serviços e informações relacionados, desde a origem até o destino, com a finalidade de satisfazer as necessidades dos consumidores (ALVES et al., 2019).

Para Guarnieri (2011), o processo da logística reversa ocorre de forma semelhante à logística direta (da empresa para os consumidores) com a diferença na origem do material, ou seja, do cliente à empresa, possibilitando a inserção destes materiais de volta ao ciclo produtivo ou de comercialização.

Logo, a logística reversa se inicia após a conclusão da logística direta, onde há a geração de resíduos, os quais exigem uma forma de destinação após o uso. Dessa forma, atualmente, as empresas enfrentam o desafio de encontrar maneiras de solucionar a grande quantidade destes itens, considerando também, alternativas que possam ser rentáveis a companhia (DAHER; SILVA; FONSECA, 2006).

Para tanto, a logística reversa desempenha um papel importante na estratégia empresarial, devido à redução de custos, que como afirmado por Lacerda (2000), ocorre pela utilização de embalagens retornáveis e materiais reciclados. Leite (2009), complementa afirmando que os resultados financeiros nestas operações também se originam do aproveitamento dos recursos secundários, ou seja, aqueles provenientes de canais reversos de reciclagem, revalorizações mercadológicas, reuso e remanufatura.

Os recursos procedentes desta economia permitem menores investimentos no setor produtivo, aumentando o valor do fluxo de caixa com a comercialização dos produtos secundários e resíduos provenientes da produção (Lora, 2002).

Ainda, Mukhopadhyay e Setaputra (2006) ressaltam que a devolução de produtos e resíduos tem se tornado cada vez mais comum e que as empresas precisam lidar com esta realidade da forma mais eficiente possível.

O trabalho visa demonstrar o impacto financeiro da utilização da logística reversa de embalagem, afim de mapear o processo da logística reversa dentro do setor de embalagem, identificar o impacto financeiro dentro do setor de embalagem e identificar se os processos logísticos quando utilizados de maneira reversa, afetam os resultados financeiros de uma empresa.

A pesquisa se justifica pela necessidade de compreender e quantificar os custos e benefícios da logística reversa de embalagens. Através da pesquisa, é possível identificar e mensurar os custos associados à utilização, bem como analisar o seu impacto financeiro.

Ademais, a pesquisa contribui para a disseminação do conhecimento e para o desenvolvimento de melhores práticas no campo da logística reversa de embalagens.

Ao fornecer informações sobre o impacto financeiro dessa abordagem com um estudo de caso em uma indústria específica, são criadas oportunidades para o compartilhamento de experiências, o aprimoramento de estratégias e a colaboração entre empresas, pesquisadores e instituições.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O conceito de logística

Em termos gerais, a logística consiste no processo de gerenciamento do fluxo de materiais e serviços dentro de uma organização. Quando administrado de forma eficiente, esse fluxo logístico pode exercer um papel fundamental no sucesso empresarial (ALVES et al., 2019). De acordo com Dias (1993), a logística abrange um conjunto de práticas e estratégias que visam maximizar a utilização de matérias-primas, desde sua origem até a oferta no ponto de venda; é a ação que tem como objetivo coordenar a movimentação de materiais e produtos do fornecedor ao cliente, portanto, um sistema de alta qualidade para inovação e manutenção.

O gerenciamento logístico desempenha um papel crucial na coordenação de todas as áreas da empresa, pois é responsável pelo

controle do fluxo de materiais e serviços. Por meio desse processo, recursos naturais, humanos, financeiros e de informação são gerenciados de forma integrada. Além disso, quando as atividades logísticas são desenvolvidas de modos eficientes e eficazes, a empresa pode obter vantagem competitiva, agregar valor aos produtos e vivenciar as necessidades dos clientes, atendendo às suas expectativas (LAMBERT; STOCK; ELLRAM, 1998).

A logística, é o ato de realizar o planejamento, implementação e controle do armazenamento de mercadorias, serviços e informações relacionadas, desde a origem até o consumo final, visando satisfazer às demandas dos clientes (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

Novaes (2001) afirma que a logística, de um lado, busca otimizar as atividades da empresa, de modo a propiciar o retorno por meio da melhoria do nível de serviço oferecido ao cliente e, de outro lado, fornecer à empresa as condições necessárias para competir no mercado, por meio da redução dos custos, por exemplo.

Dessa forma, compreende-se que a logística tem como objetivo atender à satisfação dos clientes de maneira rápida e com o menor custo possível. Adicionalmente, a logística deve ser aplicada para minimizar os impactos ambientais nas indústrias através do processo conhecido como logística reversa (ALVES et al., 2019).

2.2 Logística Reversa

Ao longo do tempo, o conceito de logística reversa evoluiu para além do retorno de produtos defeituosos, abrangendo também o recolhimento de materiais que podem ser reaproveitados, reutilizados, desmontados e processados de forma sustentável, com o objetivo de reintegrá-los ao mercado (COSTA; VANZELLA, 2016).

Segundo Lacerda (2000), a logística reversa consiste no planejamento, execução e monitoramento do fluxo de matérias-primas, estoques em processo e produtos acabados, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperar valor ou promover um descarte apropriado. Desta forma, os produtos que originalmente seriam descartados adquirem espaço ou nova função na produção ou no destino final. Em outras palavras, essa abordagem visa o reaproveitamento de diversos bens de consumo, tais como, computadores, celulares,

eletrodomésticos, carros entre outros (NOVAES, 2015).

Amaral et al. (2018), complementam a afirmação de que a devolução de embalagens vazias aos produtores também faz parte do conceito de logística reversa. Neste sentido a mesma não abrange somente o fluxo físico dos produtos, mas também engloba todas as informações do processo (COSTA; VANZELLA, 2016).

Além disso, vale ressaltar que o processo de logística reversa proporciona vantagens competitivas, que podem ser entendidas como alternativas para o sucesso de uma empresa em relação aos seus concorrentes (REZENDE; DALMÁCIO; SLOMSKI, 2006). Segundo Daugherty, Autry e Ellinger (2001), tal procedimento pode trazer benefícios potenciais, sendo eles: melhor atendimento e satisfação do cliente, redução de custos operacionais, maior lucratividade e elevação do prestígio da imagem corporativa.

2.3 Custos da logística reversa

Delaney (2000), estimou que os custos logísticos nos EUA representaram US\$ 921 bilhões em 1999, e segundo a pesquisa de Rogers e Tibben-Lembke (2001), o custo da logística reversa das empresas estadunidenses que foram estudadas por eles, representou aproximadamente 4% dos custos logísticos totais, ou seja, aproximadamente US\$ 37 bilhões, compondo 0,5% do PIB total dos EUA. Por essa razão, os custos de cada atividade do retorno logístico devem ser calculados e planejados, a fim de evitar falhas e desperdícios (DA SILVA et al., 2019). Em vista disso, divide-se o custo deste processo em três categorias diferentes: custos diretos e indiretos, fixos e variáveis já calculados e controlados pela contabilidade e custos de oportunidades, estabelecidos pela gestão (LEITE, 2009).

De acordo com Daher, Silva e Fonseca (2006), outra maneira de calcular os custos ligados a logística reversa é por meio do sistema de custeio pelo ciclo de vida total, onde o mesmo permite aos gerentes administrar o custo do início de vida do produto até seu retorno do cliente à empresa. Horngren et al (2000) em seus estudos define que a evidenciação de todo o conjunto de receitas e despesas associadas a cada produto é um benefício proporcionado pela elaboração de um bom relatório de ciclo de vida do produto.

2.4 Chapatex

Dentre alguns tipos de embalagens está a “embalagem reutilizável” que se refere, segundo a definição dada pela Associação Brasileira de Embalagem (ABRE), a uma embalagem projetada para ser utilizada mais de uma vez a fim de realizar um número mínimo de usos dentro de seu ciclo de vida. Esse conceito inclui, por exemplo, o Palete Padrão Brasileiro (PBR) e a Chapatex (Figura 1) (NERY et al., 2017).



Figura 1 – Chapatex

A utilização de chapatex é uma prática que tem ganhado espaço em grandes e pequenos comércios, indústrias de grande e pequeno porte, a fim de organizar e evitar queda de material ou possíveis avarias. Encontra-se este item em produtos paletizados, na separação ou divisão de materiais e embalagens. A chapatex pode ser encontrada em medidas diversas, mas assim como o palete, é feita a partir da madeira e possui medida padrão para carga muito procurada por empresas que utilizam o palete para o transporte e armazenagem de material, a medida de 1000 x 1200 x 2,5 mm pesando em média 4 kg suportando até 950 kg por metro quadrado. Este item não é projetado para ser usado apenas uma vez, portanto, o custo de aquisição torna-se menor à medida que é reaproveitado (SILVA et al., 2022; NERY et al., 2017).

2.5 Ciclo DMAIC

O ciclo DMAIC (Define-Definir, Measure-Medir, Analyze-Analisar, Improve-Melhorar, Control-Controlar) é um método estruturado que utiliza ferramentas estatísticas e princípios de gerenciamento, amplamente utilizado na gestão de projetos de melhoria de processos e resolução de problemas (LI; AL-REFAIE, 2008; TANG et al., 2007). De acordo com Aguiar (2002) e Brady e Allen (2006), o DMAIC é estruturado nas seguintes etapas:

- Definir: identificação e definição dos objetivos, problemas a serem resolvidos, processos e necessidades do cliente.

- Medir: coleta de dados relevantes e mensuráveis do desempenho de cada etapa do processo em questão.
- Analisar: análise dos resultados das medições, permitindo identificar as causas-raiz dos problemas e as oportunidades de melhoria.
- Melhorar: desenvolvimento de soluções e estratégias para melhoria do processo.
- Controlar: estabelecimento de um sistema de controle contínuo para garantir a qualidade alcançada e identificar desvios ou novos problemas.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada com o propósito descritivo e abordagem quantitativa, utilizando o método de estudo de caso em uma empresa de Minas Gerais, a qual utiliza a embalagem chapatex em seu ciclo produtivo onde após o consumo do produto pelo cliente a mesma é devolvida a empresa para sua reutilização.

A pesquisa configurou-se em cinco etapas, utilizando a ferramenta de análise DMAIC, onde foram executados os seguintes passos:



Figura 2 - Ciclo DMAIC

- Fase 1: Definição dos processos impactados pela logística reversa de embalagens chapatex e proposição destes impactos através da técnica de observação.
- Fase 2: Levantamento dos dados observados pelo impacto definido, fazendo o uso de relatórios de notas fiscais devolvidas, registros de consumos na produção, parâmetros de retrabalhos e sucateamento realizados no ano de 2022.
- Fase 3: Apuração dos custos de materiais e serviços envolvidos no

- processo da logística reversa e,
- Fase 4: Simulação do impacto financeiro dos custos logísticos comparando o processo reverso e o não reverso, como base nos dados levantados na fase 3.
 - Fase 5: Proposição de melhorias nos processos com base nos dados levantados e controles mais efetivos para a melhoria no processo existente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Processos impactados

A primeira fase da pesquisa desempenhou um papel crucial na avaliação dos elementos qualitativos relacionados aos processos de logística reversa da organização sujeita ao estudo.

Com o uso da técnica de observação foram identificados e definidos 4 processos, sendo:

- 1) Planejamento e controle de chapatex disponíveis: Atividade responsável por garantir a disponibilidade de chapatex à área produtiva, realizando a previsão do consumo atuando na gestão de devoluções junto aos clientes e a compra de chapatex novas quando necessário.
- 2) Recebimento de devoluções: Retorno das chapatex pelos clientes, confronto entre quantidade física e contábil da nota fiscal, identificação, armazenamento e registros dos dados gerados.
- 3) Reescolha: Inspeção de todas chapatex buscando identificar contaminações e avarias como aspectos de reprova sendo alguns exemplos, mofo, quebras, graxa, fezes de animais, entre outros e registros dos dados gerados.
- 4) Utilização na produção: Consumo gerado no processo produtivo da organização.

4.2 Levantamento de dados

Com base nas informações arquivadas pelo departamento de controle de estoque e do Planejamento e controle da produção da empresa, a quantidade de devoluções, compras, reescolha e consumo das chapatex em 2022 foram os seguintes:

A Tabela 1 apresenta a quantidade mensal de chapatex retornada (devolução) pelos clientes.

Tabela 1 - Volume de devolução mensal de chapatex em 2022

Meses	Total
Jan	157.977
Fev	130.177

Mar	135.982
Abr	118.352
Mai	90.503
Jun	132.815
Jul	150.995
Ago	120.024
Set	79.393
Out	96.096
Nov	205.593
Dez	161.124

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Tabela 2 apresenta a quantidade mensal de chapatex novas compradas.

Tabela 2 - Volume de compra mensal de chapatex em 2022

Meses	Total
Jan	45.300
Fev	36.000
Mar	36.000
Abr	0
Mai	27.000
Jun	80.000
Jul	46.780
Ago	9.520
Set	57.120
Out	94.160
Nov	76.160
Dez	19.040

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Tabela 3 apresenta a quantidade mensal de sucateamento (reprova) de chapatex após reescolha.

Tabela 3 - Volume de reprova mensal de chapatex em 2022

Meses	Total
Jan	9.210
Fev	7.274
Mar	6.466
Abr	6.530
Mai	5.174
Jun	2.908
Jul	3.977
Ago	4.373
Set	5.409

Out	6.263
Nov	6.718
Dez	3.505

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Tabela 4 apresenta a quantidade mensal de chapatex recuperadas após reescolha.

Tabela 4 - Volume de recuperação mensal de chapatex em 2022

Meses	Total
Jan	148.767
Fev	122.903
Mar	129.516
Abr	111.822
Mai	85.329
Jun	129.907
Jul	147.018
Ago	115.651
Set	73.984
Out	89.833
Nov	198.875
Dez	157.619

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Tabela 5 apresenta a quantidade mensal de chapatex utilizada na produção.

Tabela 5 - Volume de consumo mensal de chapatex em 2022

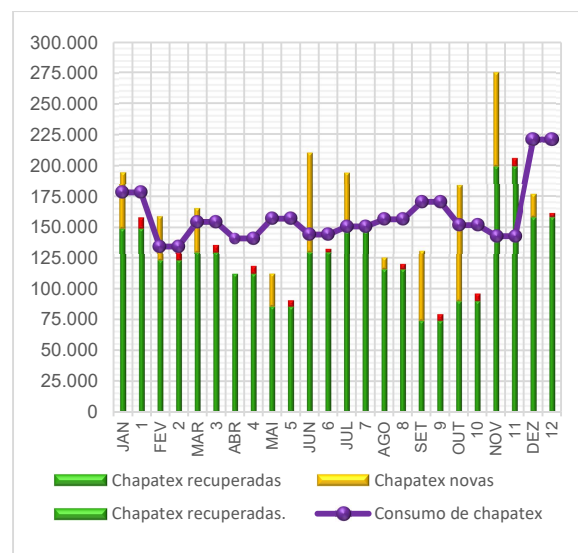
Meses	Total
Jan	178.049
Fev	134.506
Mar	154.229
Abr	141.020
Mai	157.068
Jun	144.324
Jul	150.616
Ago	156.446
Set	170.449
Out	151.841
Nov	142.781
Dez	221.280

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O Gráfico 1 demonstra a relação entre os dados coletados onde observa-se que na maioria dos meses o volume de chapatex

recuperadas não foi o suficiente para suprir o consumo da produção onde o sucateamento colaborou para este cenário e, portanto, houve a necessidade da compra de chapatex e utilização do estoque de segurança proveniente do ano de 2021 e das sobras mensais do ano de 2022 em determinados meses.

Gráfico 1 - Consumo de chapatex X Disponível 2022



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.3 Apuração dos custos

A terceira fase da pesquisa teve como objetivo em apurar os custos de materiais e serviços relacionados aos processos de aquisição, armazenamento e reescolha na organização pesquisada.

Tabela 6 - Apuração dos custos de compra, devolução e reprova de chapatex em 2022

Itens	Quantidade	Compra	Retorno	Reprova
Custo de Aquisição	1	R\$ 10,17		R\$ 10,17
Custo de Armazenamento	1	R\$ 0,06	R\$ 0,06	R\$ 0,06
Custo de Reescolha	1		R\$ 0,11	R\$ 0,11
Custo Total	1	R\$ 10,23	R\$ 0,17	R\$ 10,34

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A apuração do custo médio dos processos levou em consideração os custos identificados na compra, no retorno (devolução) e na reprova de uma unidade de chapatex, demonstrada na Tabela 6. É importante ressaltar que o processo logístico reverso se resultou em 1,71% dos custos totais de compra, visto que seus custos são constituídos apenas pelo armazenamento e reescolha pois

seu custo de aquisição já foi debitado anteriormente em outro momento. Logo, a logística reversa, como uma ferramenta estratégica de gestão de custos, desempenha um papel crucial na avaliação do impacto desses custos nos estoques e na lucratividade dos produtos.

4.4. Simulação do impacto financeiro dos custos no processo reverso e o não reverso

A simulação do impacto financeiro dos processos foi realizada mediante o cálculo dos custos associados ao chatatex em relação à quantidade recuperada pela empresa no ano de 2022. Na Tabela 7, a simulação apresenta os custos incorridos na recuperação do chatatex. Em contraste, a Tabela 8 representa a simulação dos custos que teriam sido gerados se a empresa tivesse adquirido o chatatex recuperado.

No que diz respeito aos cálculos da simulação, foi utilizado os valores dos custos apurados na Tabela 6 apresentada no tópico anterior, a Tabela 7, empregou-se o custo unitário de retorno, que foi multiplicado pelo volume recuperado no processo de reescolha e somado ao resultado do cálculo do custo que incorpora os itens reprovados. Já na Tabela 8, o cálculo envolveu o custo unitário de compra, multiplicando-o pelo volume que seria recuperado.

Tabela 7 - Simulação do custo do processo reverso de chatatex em 2022

Mês	Quantidade recuperada	Custo de retorno	Custo de retorno	Quantidade reprovada	Custo de reprova	Custo de reprova	Custo total
Jan	148.767	R\$ 0,17	R\$ 25.290,39	9.210	R\$ 10,34	R\$ 95.231,40	R\$ 120.521,79
Fev	122.903	R\$ 0,17	R\$ 20.893,51	7.274	R\$ 10,34	R\$ 75.213,16	R\$ 96.106,67
Mar	129.516	R\$ 0,17	R\$ 22.017,72	6.466	R\$ 10,34	R\$ 66.858,44	R\$ 88.876,16
Abr	111.822	R\$ 0,17	R\$ 19.009,74	6.530	R\$ 10,34	R\$ 67.520,20	R\$ 86.529,94
Mai	85.329	R\$ 0,17	R\$ 14.505,93	5.174	R\$ 10,34	R\$ 53.499,16	R\$ 68.005,09
Jun	129.907	R\$ 0,17	R\$ 22.084,19	2.908	R\$ 10,34	R\$ 30.068,72	R\$ 52.152,91
Jul	147.018	R\$ 0,17	R\$ 24.993,06	3.977	R\$ 10,34	R\$ 41.122,18	R\$ 66.115,24
Ago	115.651	R\$ 0,17	R\$ 19.660,67	4.373	R\$ 10,34	R\$ 45.216,82	R\$ 64.877,49
Set	73.984	R\$ 0,17	R\$ 12.577,28	5.409	R\$ 10,34	R\$ 55.929,06	R\$ 68.506,34
Out	89.833	R\$ 0,17	R\$ 15.271,61	6.263	R\$ 10,34	R\$ 64.759,42	R\$ 80.031,03
Nov	198.875	R\$ 0,17	R\$ 33.808,75	6.718	R\$ 10,34	R\$ 69.464,12	R\$ 103.272,87
Dez	157.619	R\$ 0,17	R\$ 26.795,23	3.505	R\$ 10,34	R\$ 36.241,70	R\$ 63.036,93
Total	1.511.224	R\$ 0,17	R\$ 256.908,08	67.807	R\$ 10,34	R\$ 701.124,38	R\$ 958.032,46

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Tabela 8 - Simulação do custo do processo não reverso de chatatex em 2022

Mês	Quantidade recuperada	Custo de compra	Custo total
Jan	148.767	R\$ 10,23	R\$ 1.521.886,41
Fev	122.903	R\$ 10,23	R\$ 1.257.297,69
Mar	129.516	R\$ 10,23	R\$ 1.324.948,68
Abr	111.822	R\$ 10,23	R\$ 1.143.939,06
Mai	85.329	R\$ 10,23	R\$ 872.915,67
Jun	129.907	R\$ 10,23	R\$ 1.328.948,61
Jul	147.018	R\$ 10,23	R\$ 1.503.994,14
Ago	115.651	R\$ 10,23	R\$ 1.183.109,73
Set	73.984	R\$ 10,23	R\$ 756.856,32
Out	89.833	R\$ 10,23	R\$ 918.991,59
Nov	198.875	R\$ 10,23	R\$ 2.034.491,25
Dez	157.619	R\$ 10,23	R\$ 1.612.442,37
Total	1.511.224	R\$ 10,23	R\$ 15.459.821,52

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Tabela 9 foi realizado o cálculo da diferença dos custos entre os dois processos.

Tabela 9 - Diferença do impacto financeiro entre o processo reverso e o não reverso de chatatex em 2022

Processo	Custo
Não reverso (R\$)	R\$ 15.459.821,52
Reverso (R\$)	R\$ 958.032,46
Diferença (R\$)	R\$ 14.501.789,06

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conforme demonstrado na simulação, constatou-se que a aplicação da logística reversa de embalagens trouxe resultados financeiros positivos e significativos. Isso se deve à análise comparativa dos custos associados a ambas as abordagens, que revelou um ganho total de 93,80% no processo reverso comparado com o não reverso, totalizando uma economia acumulada de R\$14.501.789,06 para a empresa.

4.5. Proposição de melhorias

A quinta fase da pesquisa se concentrou na discussão com os participantes do processo, com o intuito de analisar alternativas e melhorias potenciais a serem implementadas, com o objetivo principal de diminuir a taxa de reprovação, aprimorar o controle dos saldos em posse dos clientes e garantir uma previsão de consumo mais precisa na empresa, onde

foram identificados nas Fases 1 e 2. Entre as propostas de destaque, encontre-se:

- 1) Fornecer informações aos clientes sobre o manuseio adequado e a manutenção das chapatex, reduzindo a probabilidade de danos;
- 2) Auditoria cíclica de qualidade para avaliar periodicamente o processo logístico desempenhado pelo cliente até o retorno da embalagem;
- 3) Criação e implementação de um programa de incentivo para clientes que mantêm e retornam as chapas em boas condições, incluindo descontos ou outros benefícios, incentivando a responsabilidade dos clientes no cuidado das chapatex;
- 4) Criação e implementação de uma plataforma online onde é registrado e arquivado a quantidade de chapatex enviada para os clientes, e que os clientes também possam relatar as devoluções acompanhando o status do processo de reescolha e quantidade reprovada. Além de aumentar a transparência e a eficiência será possível gerir o retorno rapidamente, evitando a compra de chapatex novas para suprir a demanda na falta da retornável;
- 5) Ampliar o canal de comunicação entre diferentes departamentos envolvidos no fluxo produtivo afim de compartilhar informações de consumos e estratégias.

Implementar essas alternativas e melhorias podem aprimorar significativamente o processo de logística reversa da chapatex. Isso resultará na diminuição dos gastos relacionados à reprovação, o aumento da satisfação do cliente e contribuirá no aprimoramento da eficiência operacional.

Concluímos que este estudo proporcionou uma compreensão abrangente e precisa de como a logística reversa de embalagens influenciou positivamente a saúde financeira da empresa analisada e ainda, forneceu percepções importantes para a tomada de decisões estratégicas futuras.

No que diz respeito ao processo, os resultados destacaram perspectivas para melhores práticas, desafios e oportunidades associadas a essa abordagem, identificando áreas de melhoria para a empresa.

No âmbito financeiro, os resultados concluíram que a adoção da logística reversa teve impactos altamente positivos, proporcionando uma visão abrangente dos benefícios financeiros dessa abordagem. Portanto, a

implementação dos processos de logística reversa afetou positivamente os resultados financeiros da empresa.

Conclui-se, que a utilização de embalagens reutilizadas resultou em gastos mensais consideravelmente menores, gerando economias notáveis por meio do reaproveitamento das embalagens no processo logístico.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

ALVES, J. C. et al. **Logística Reversa como Estratégia de Redução de Custos e Impacto Ambiental**: Análise de uma Indústria de Refrigerantes. *In*: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, XVI, 2019, Faculdades Dom Bosco.

AMARAL, I.; BONATO, S. V.; PEREIRA JUNIOR, E. F. Z.; SCHROEDER, E. A.; ABRITA, N. O método MILK-RUN como estratégia para redução de custos logísticos: um estudo de caso. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), **Anais eletrônicos**. Maceió, p. 1-16, 2018. Disponível em: <https://encr.pw/EnjAu>. Acesso em: 30 de abril de 2023.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Gestão Da Cadeia De Suprimentos e Logística**. 2 ed. [S. l.]: Elsevier, 2007.

BRADY, J. E.; ALLEN, T. T. Six sigma literature: a review and agenda for future research. **Quality and Reliability Engineering International**. V. 22, p. 335-367, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/qre.769>. Acesso em: 31 de maio de 2023.

COSTA, M. P.; VANZELLA, E. A logística reversa como fator para redução de custos numa empresa do estado da Paraíba. **REF**, v. 4, n. 2, p. 65-79, 2016. Disponível em: <https://l1nq.com/ypBDT>. Acesso em: 30 de abril de 2023.

- DA SILVA, M. B. et al. Análise do retorno de paletes e chapatex em empresa de bebidas. **Rev. Lat.-Am. Inov. Eng. Prod.**, v. 7, n. 11, p. 68 – 81, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/relainep.v7i11.64109>. Acesso em: 21 de maio de 2023.
- DAHER, C. E.; SILVA, E. P. D. L. S.; FONSECA, A. P. Logística Reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. **Brazilian Business Review**. v. 3, n. 1, p. 58-73, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/html/1230/123016269005/>. Acesso em: 30 de abril de 2023.
- DAUGHERTY, P. J.; AUTRY, C. W.; ELLINGER, A. E. Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 1, p. 107-123, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00162.x>. Acesso em: 21 de maio de 2023.
- DELANEY, B. Eleventh Annual State of Logistics Report. St. Louis, **Cass Logistics**, 2000.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Clube de Autores, 2011.
- HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M. **Contabilidade de custos**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.
- LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. *In*: Congresso Nacional de Engenharia de Produção pela EE/UFRJ, 2000.
- LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. **Fundamentals of logistics management**. Chicago: Irwin/McGraw-Hill, 1998.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- LI, M.-H. C.; AL-REFAIE, A. Improving Wooden Parts' Quality by Adopting DMAIC Procedure. **Quality and Reliability Engineering International**, v. 24, p. 351-360, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/qre.905>. Acesso em: 31 de maio de 2023.
- LORA, E. E. S. **Prevenção e controle da poluição nos setores Energético Industrial e de Transporte**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.
- MUKHOPADHYAY, S. K.; SETAPUTRA, R. The role of 4PL as the reverse logistics integrator: optimal pricing and return policies. **Bradford**, v. 36, n. 9, p. 716-729, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09600030610710872>. Acesso em: 30 de abril de 2023.
- NERY, L. A. S. S.; SILVA, G. N.; KAWAMOTO JÚNIOR, L. T.; RODRIGUES, E. F. Estratégia econômica para redução de custos com materiais também pode trazer benefícios para o meio ambiente: proposta baseada no estudo em uma indústria brasileira. **Revista Eniac Pesquisa**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 109–122, 2017. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/435>. Acesso em: 21 de maio de 2023.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- _____. **Logística**: gerenciamento da cadeia de distribuição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- Qualiex. **O que é o ciclo DMAIC?** . Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/o-que-e-dmaic/>. Acesso em: 21 de maio de 2023
- REZENDE, A. J.; DALMÁCIO, F. Z.; SLOMSKI, V. Impacto econômico-

financeiro da logística reversa: uma aplicação no segmento de distribuição de matérias-primas farmacêuticas. **Revista Eletrônica de Administração**, v. 12, n. 6, p. 518-542, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401137455003>. Acesso em: 21 de maio de 2023

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00007.x>. Acesso em: 21 de maio de 2023

SILVA, L. A. et al. O papel dos paletes na logística no mundo atual. **Tekhne e Logos**, v. 13, n. 2, p. 1-12, 2022. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/844/474>. Acesso em: 21 de maio de 2023

TANG, L. C. et al. Fortification of Six Sigma: Expanding the DMAIC Toolset. **Quality and Reliability Engineering International**. v. 23, p. 3-18, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/qre.822>. Acesso em: 31 de maio 2023.