

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

CAMILY GONÇALO NOGUEIRA
LARISSA GONÇALVES DA SILVA LANÇA

**A IMPORTÂNCIA DA EMBALAGEM NA OCUPAÇÃO DE CARGA: UM
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA NO INTERIOR PAULISTA**

LINS/SP
1º SEMESTRE/2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

CAMILY GONÇALO NOGUEIRA
LARISSA GONÇALVES DA SILVA LANÇA

**A IMPORTÂNCIA DA EMBALAGEM NA OCUPAÇÃO DE CARGA: UM
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA NO INTERIOR PAULISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra
para a obtenção do título de Tecnólogo (a) em Logística.

Orientador: Prof. Me. Elisa Mirales

LINS/SP
1º SEMESTRE/2024

Nogueira, Camily Gonçalves

N778i A Importância da embalagem na ocupação de carga: um estudo de caso em uma empresa no interior paulista / Camily Gonçalves Nogueira, Larissa Gonçalves da Silva Lança. — Lins, 2024.

25f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Logística) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2024.

Orientador(a): Ma. Elisa Mirales

1. Embalagem. 2. Planejamento. 3. Logística. 4. Vantagem Competitiva. I. Lança, Larissa Gonçalves da Silva. II. Mirales, Elisa. III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.7

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

CAMILY GONÇALO NOGUEIRA
LARISSA GONÇALVES DA SILVA LANÇA

**A IMPORTÂNCIA DA EMBALAGEM NA OCUPAÇÃO DE CARGA: UM
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA NO INTERIOR PAULISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra,
como parte dos requisitos necessários para a obtenção do
título de Tecnólogo (a) em Logística sob orientação da
Prof. Me. Elisa Mirales.

Data de aprovação: 18/06/2024

Prof. Me. Elisa Mirales

Prof. Me. Silvio Ribeiro

Prof. Dr. Eduardo Tófoli

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
ABSTRACT	4
INTRODUÇÃO	5
1 LOGÍSTICA	6
1.1 HISTÓRIA E CONCEITOS DA LOGÍSTICA	7
1.2 OBJETIVOS DA LOGÍSTICA.....	8
1.3 PROCESSO LOGÍSTICO DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS E TRANSPORTE DE CARGAS.....	9
2 EMBALAGEM.....	11
2.1 HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA EMBALAGEM	12
2.2 CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DA EMBALAGEM	13
2.3 PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA EMBALAGEM	13
2.4 EMBALAGEM E TRANSPORTE DE CARGAS	14
3 METODOLOGIA.....	16
4 ESTUDO DE CASO.....	17
4.1 PLANEJAMENTO DE EMBALAGEM.....	17
4. 2 EMBALAGEM NA OCUPAÇÃO DE CARGAS	18
4.3 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	19
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
APÊNDICE A – roteiro da entrevista.....	24

A IMPORTÂNCIA DA EMBALAGEM NA OCUPAÇÃO DE CARGA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA NO INTERIOR PAULISTA

Camilly Gonçalo Nogueira ¹, Larissa Gonçalves da Silva Lança²,
Prof. Me. Elisa Mirales³

^{1,2}Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins
Prof. Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

³Docente do Curso de Tecnologia em Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof.
Antônio Seabra – Fatec, Lins – SP, Brasil

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo mostrar a importância do planejamento da embalagem na ocupação de carga, utilizando um estudo de caso em uma empresa do interior paulista, destacando como uma abordagem estratégica e o melhor acionamento podem influenciar positivamente a eficiência operacional, os custos logísticos e a qualidade do serviço prestado. Lembrando o conceito de Logística e sua história até os dias atuais. Também em como analisar como um design de embalagem otimizado pode maximizar o uso do espaço nos veículos de transporte, reduzir custos e minimizar danos aos produtos. Alguns autores destacam que um planejamento ineficiente pode levar ao aumento de custos, uma das principais ineficiências que surgem da falta de planejamento adequado da embalagem está diretamente relacionada à ocupação de carga nos meios de transporte. A metodologia do trabalho consiste em um estudo de caso exploratório e aplicação de questionários a profissionais da área, como também foi feita uma pesquisa bibliográfica teórica sobre o tema. Os resultados indicam que um planejamento eficiente da embalagem contribui para uma melhor utilização do espaço, redução de custos operacionais e aumento da satisfação do cliente.

Palavras-chave: Embalagem. Planejamento. Logística. Vantagem competitiva.

ABSTRACT

This work aims to demonstrate the importance of packaging planning in load occupation, using a case study from a company in the interior of São Paulo. It highlights how a strategic approach and optimal activation can positively influence operational efficiency, logistics costs, and the quality of service provided, recalling the concept of logistics and its history to the present day. It also examines how an optimized packaging design can maximize space usage in transport vehicles, reduce costs, and minimize product damage. Some authors emphasize that inefficient planning can lead to increased costs, with one of the main inefficiencies arising from inadequate packaging planning being directly related to load occupation in transportation means. The methodology of the work consists of an exploratory case study and the application of questionnaires to professionals in the field, as well as a theoretical bibliographic research on the topic. The results indicate that efficient packaging planning contributes to better space utilization, reduced operational costs, and increased customer satisfaction.

Keywords: Packaging. Planning. Logistics. Competitive advantage.

INTRODUÇÃO

No âmbito da logística, onde a eficiência é a chave para o sucesso operacional, cada detalhe, por menor que pareça, pode ter um impacto significativo no desempenho geral do sistema. Nesse contexto, o planejamento da embalagem surge como um elemento crucial, muitas vezes subestimado, na ocupação de carga durante o transporte de mercadorias.

Um bom planejamento de embalagem pode trazer uma série de benefícios significativos para a empresa. Em primeiro lugar, um *design* de embalagem otimizado pode maximizar o aproveitamento do espaço disponível nos veículos de transporte, reduzindo a ocorrência de espaços vazios e minimizando o número de viagens necessárias para transportar a mesma quantidade de produtos.

Ao maximizar a utilização do espaço de carga, o planejamento eficaz da embalagem ajuda a reduzir os custos de transporte por unidade de produto. Além disso, embalagens bem projetadas podem minimizar os danos aos produtos durante o transporte, reduzindo os custos de reposição e os prejuízos associados.

Embalagens bem projetadas podem ser uma fonte de vantagem competitiva para as empresas, permitindo uma entrega mais eficiente e confiável de produtos aos clientes. Isso pode levar a uma maior satisfação do cliente, maior fidelidade à marca e uma posição mais forte no mercado em relação aos concorrentes que não investem em embalagens eficientes.

Além disso, embalagens bem planejadas são dimensionadas de forma a maximizar o uso do espaço disponível no modal. Isso significa escolher embalagens que se encaixem de forma eficiente e aproveitem ao máximo o espaço vertical e horizontal do veículo de transporte, minimizando espaços vazios e garantindo uma ocupação mais eficiente.

O planejamento das embalagens considera não apenas o volume ocupado, mas também o peso dos produtos. Ao equilibrar o peso das embalagens e dos produtos, o planejamento contribui para garantir que o modal seja carregado dentro de sua capacidade de peso, evitando sobrecargas que possam comprometer a segurança e a eficiência do transporte.

Por um outro lado, surgem ineficiências caso as embalagens não sejam planejadas de forma eficiente. Uma das principais ineficiências que surgem pela falta de planejamento adequado da embalagem está diretamente relacionada à ocupação de carga nos meios de transporte. Embalagens mal dimensionadas, excessivamente grandes ou irregulares podem resultar em uma utilização inadequada do espaço disponível nos contêineres, caminhões e outras formas de transporte.

A falta de planejamento adequado da embalagem pode resultar em ineficiências operacionais e impactos negativos em toda a cadeia logística. Cargas mal acondicionadas podem ocupar mais espaço do que o necessário nos veículos de transporte, levando a viagens parciais ou subutilizadas, aumentando os custos de frete e diminuindo a rentabilidade das operações. Além disso, embalagens inadequadas podem comprometer a segurança das mercadorias durante o transporte, aumentando o risco de danos e perdas pelo manuseio e transporte.

Por fim, embalagens com formas irregulares ou tamanhos muito diferentes umas das outras podem tornar difícil ou até impossível otimizar o *layout* de carga nos contêineres e veículos de transporte. Isso pode resultar em lacunas não preenchidas, espaços desperdiçados e uma distribuição desigual do peso, o que pode afetar a estabilidade e a segurança da carga durante o transporte.

Portanto, pelo contexto abordado, motiva-se a indicação da seguinte pergunta para orientar o presente trabalho: como o planejamento da embalagem pode afetar a eficiência da ocupação de carga em uma empresa de produção de sabonetes? Sendo assim, o objetivo deste trabalho é mostrar a importância do planejamento da embalagem na

ocupação de carga, utilizando um estudo de caso em uma empresa do interior paulista, destacando como uma abordagem estratégica e o melhor acionamento podem influenciar positivamente a eficiência operacional, os custos logísticos e a qualidade do serviço prestado.

Por intermédio do estudo de caso único qualitativo e exploratório, foi desenvolvido um roteiro de entrevista que foi aplicado na empresa em questão e foi respondido pelo analista de projeto.

1 LOGÍSTICA

A logística eficiente desempenha um papel fundamental no sucesso das organizações, permitindo a otimização dos processos de transporte, armazenagem e distribuição, e resultando em maior eficácia, redução de custos e satisfação dos clientes (CHRISTOPHER, 2016).

Segundo a definição de Daskin (1995), a logística compreende o planejamento e a gestão de sistemas físicos, informacionais e gerenciais essenciais para permitir que matérias-primas e produtos superem restrições de espaço e tempo de maneira eficiente do ponto de vista econômico.

De acordo com Ballou (1995), do ponto de vista organizacional, a logística abrange todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde a aquisição da matéria-prima até o consumo final, além dos fluxos de informação que movem esses produtos, visando fornecer níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Segundo Ballou (2017), a logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos responsável pelo planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo e armazenamento de bens, serviços e informações, visando satisfazer as necessidades dos clientes.

Ainda segundo Ballou (2017, p. 25):

A logística é responsável por coordenar e controlar todas as atividades necessárias para movimentar produtos desde o ponto de aquisição de matérias-primas até o ponto de consumo final, atendendo às necessidades dos clientes de forma eficiente e com o menor custo possível.

Ballou (2017) também afirma que a eficiência logística é alcançada por meio do planejamento e da otimização contínua dos processos relacionados ao transporte, armazenagem, estoques e processamento de pedidos. Isso não apenas ajuda a minimizar custos operacionais, mas também a melhorar o serviço ao cliente, resultando em um desempenho logístico mais eficaz e competitivo.

Segundo Faria (2012), a logística opera de forma contínua, priorizando a redução do tempo, que desempenha um papel crítico na busca por vantagem competitiva. Ela opera incessantemente, funcionando 24 horas por dia, sete dias por semana, e atendendo às expectativas crescentes dos clientes. Este é um processo de grande escala que vai além das fronteiras das empresas, abrangendo desde o fornecimento de materiais, todo o suporte logístico à produção até a distribuição de produtos acabados, bem como o serviço pós-venda, independentemente do setor da empresa.

De acordo com Ballou (2007), logística não se restringe apenas à gestão de produtos físicos, como bens materiais, mas também envolve a gestão do fluxo de serviços. Ela enfatiza que a logística é um processo amplo e abrangente, cujo objetivo é garantir que bens e serviços estejam disponíveis para os consumidores no momento e local em que são necessários.

Ballou (2009) também define a logística como a combinação de quatro atividades essenciais: aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos. Essas

atividades só podem funcionar de forma eficiente quando há um planejamento logístico adequado e uma integração eficaz de processos. Em resumo, essa citação ressalta a importância do planejamento e da coordenação para o sucesso da logística.

1.1 HISTÓRIA E CONCEITOS DA LOGÍSTICA

Segundo Ballou (2010), a logística é tão antiga quanto a guerra. A origem da palavra “logística” remonta aos tempos de Alexandre, o Grande, em 344 a.C., e deriva-se do termo grego “*logistikos*”, que significa “artesão habilidoso em calcular”.

De acordo com Christopher (2012), a logística como uma disciplina estabelecida começou a ganhar forma na década de 1960, quando as empresas perceberam a importância de um transporte e armazenamento eficientes para garantir vantagem competitiva. Naquele período, foram feitas tentativas iniciais de integrar o transporte e o armazenamento, criando o que se denominou “distribuição física”.

Para Larrañaga (2003), a logística teve seu desenvolvimento histórico caracterizado em três períodos diferentes:

a) até 1950, nessa época era dividida a administração de atividades-chaves em logística. Durante a segunda guerra mundial é que a logística se tornou conhecida e, conseqüentemente, as empresas começaram a se preocupar com a satisfação do cliente, foi onde surgiu a logística empresarial, motivada pela atitude do consumidor. Até mesmo alguns anos depois não se aproveitavam os benefícios desenvolvidos nas guerras;

b) no período de 1950 a 1980, entre a década de 50 e a de 60, houve um avanço da teoria e da prática da logística. Também nessa época foi realizado um estudo para determinar o papel do transporte aéreo e seu desempenho na distribuição física, quebrando o paradigma da época do custo elevado desse modal de transporte. Houve um crescimento da logística com alguns fatos marcantes, como a crise do petróleo, avanço da tecnologia e informação, o desenvolvimento do sistema de transporte multimodal, a formação de blocos econômicos regionais e o crescimento do comércio e dos fluxos financeiros internacionais. Com a crise do petróleo as empresas foram forçadas a se preocuparem com os com a produtividade;

c) após 1980, nessa época houve um grande avanço da tecnologia de informação e das telecomunicações. Motivada pelas demandas ocasionadas pela globalização, surgiu uma nova concepção nos problemas logísticos, o SCM (Supply Chain Managent) ou Gestão das Cadeias de Suprimentos. Também foi nessa época que surgia a Logística no Brasil, e com isso, algumas entidades com enfoque nela, como ASLOG (Associação Brasileira de Logística), ASBRAS (Associação Brasileira de Supermercados) e a IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem).

Novaes (2004) afirma que as origens do conceito logístico estão essencialmente relacionadas às operações militares. Quando os generais decidiram avançar as suas tropas com uma determinada estratégia militar, precisaram de uma equipe que pudesse entregar munições, alimentos, equipamento e ajuda médica ao campo de batalha no momento apropriado, de acordo com as suas ordens. Por se tratar de um serviço de apoio sem o glamour da estratégia de guerra ou o prestígio de vencer batalhas, as equipes de logística militar trabalham quase sempre em silêncio.

Christopher (1997) adotou um conceito muito semelhante ao mencionado acima, e propôs que o principal conceito de logística é o processo de gerenciamento estratégico da aquisição, movimentação e armazenamento de materiais, peças e produtos acabados em toda uma organização, a fim de maximizar os lucros.

1.2 OBJETIVOS DA LOGÍSTICA

Novaes (1989) acredita que a logística é uma ciência que visa resolver os problemas de abastecimento de insumos no departamento de produção (fontes de abastecimento, políticas de armazenamento, meios de transporte utilizados), de semiacabados, produtos acabados (armazenamento, processamento de pedidos, transferências, distribuição) e outras questões logísticas gerais, como localização de instalações de armazenamento, processamento de informações etc. Todos são concebidos para cobrir restrições de espaço (movimento de produtos dos pontos de produção para centros de consumo) e restrições de tempo (requisitos rigorosos de prazos de entrega, níveis de confiabilidade operacional).

De acordo com Bertaglia (2003), a movimentação de mercadorias deve satisfazer as expectativas dos clientes, garantindo agilidade para reduzir os níveis de estoque das empresas sem comprometer a qualidade do produto, confiabilidade na entrega, cumprindo prazos, quantidades e locais acordados e por fim, flexibilidade para se adaptar às demandas dos clientes, de acordo com suas necessidades específicas.

Seguindo as ideias de Novaes (2001), é crucial que todos os elementos envolvidos no processo logístico estejam direcionados para a satisfação das necessidades e preferências dos consumidores finais. Portanto, é fundamental que todos os participantes dessa cadeia logística tenham um profundo entendimento das necessidades tanto dos clientes internos, que podem ser departamentos e setores dentro da organização, quanto dos clientes externos, que são outros integrantes da cadeia logística. Esse conhecimento detalhado deve permear todo o processo, resultando em fluxos de produtos e informações que sejam ágeis, confiáveis e eficientes em termos de tempo, ao mesmo tempo em que buscam a redução de custos. Essa abordagem é essencial para garantir a competitividade e o sucesso de toda a cadeia logística.

Em resumo, a logística atual tem como objetivos principais:

- a) cumprir rigorosamente os prazos estabelecidos em toda a cadeia de suprimentos;
- b) garantir uma integração eficiente e sistemática entre todos os departamentos da organização;
- c) estabelecer parcerias sólidas e colaborativas com fornecedores e clientes;
- d) buscar a otimização global, o que inclui a simplificação de processos e a redução de custos em toda a cadeia de suprimentos;
- e) assegurar a completa satisfação do cliente, mantendo um nível de serviço predefinido e adequado.

De acordo com a análise de Ballou (2010), a logística engloba um amplo conjunto de atividades relacionadas à movimentação e estocagem, cujo objetivo é facilitar o fluxo contínuo de produtos ou serviços, desde o momento de aquisição da matéria-prima até a entrega ao consumidor final. Além disso, a logística abrange a gestão dos fluxos de informações que são essenciais para direcionar os produtos ao longo dessa cadeia, garantindo que eles estejam disponíveis aos clientes no momento certo e a um custo viável.

Mello (2018), enfatiza a importância do tempo na logística moderna. Ele sugere que o principal objetivo da logística, atualmente, é reduzir o tempo entre a produção de um produto e sua entrega ao cliente final. Isso significa que a logística se concentra em garantir que as mercadorias e serviços sejam colocados no local correto, na hora certa e nas condições desejadas, tudo isso com um custo mínimo.

Mello (2018) também destaca que o tempo necessário para atender um pedido do cliente é crucial. Quanto mais rápido um pedido de entrega, maior a satisfação do cliente e maior a probabilidade de fidelização. Portanto, uma logística eficaz é vista como um fator crítico para a redução dos prazos de entrega e para atender às expectativas dos clientes de forma eficiente e econômica.

Rezende (2007) destaca os principais objetivos e princípios da logística. Ele indica que a logística tem como objetivo fundamental otimizar os fluxos de informações e materiais em todo o processo, desde a aquisição de matérias-primas até a entrega ao cliente final. Além disso, enfatiza que a logística busca constantemente melhorar os níveis de serviço oferecidos aos clientes. Isso significa que a logística se esforça para atender às necessidades dos clientes de maneira mais eficaz, o que pode incluir entregas mais rápidas, maior disponibilidade de produtos, entre outros aspectos que contribuam para a satisfação do cliente. A logística busca atingir esses objetivos de forma a garantir preços mais adequados tanto para os clientes quanto para os fornecedores. Isso implica em encontrar um equilíbrio entre a eficiência operacional e a redução de custos, de modo que todos os envolvidos na cadeia de suprimentos se beneficiem.

1.3 PROCESSO LOGÍSTICO DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS E TRANSPORTE DE CARGAS

De acordo com Bowersox (2014), dentro do âmbito da logística, o transporte é a parte prática e operacional que recebe uma atenção significativa devido à sua relevância. Para atender às demandas de transporte, existem três abordagens fundamentais:

a) frota exclusiva de veículos, isso significa que uma empresa possui e gerencia sua própria frota de veículos para movimentar seus produtos. É como ter sua própria equipe de transporte;

b) contratos com empresas de transporte, em vez de manter uma frota própria, muitas empresas optam por terceirizar suas necessidades de transporte. Elas estabelecem acordos contratuais com empresas especializadas em transporte para lidar com suas operações logísticas;

c) utilização de diversas transportadoras e modais de transporte em conjunto, algumas empresas escolhem trabalhar com várias transportadoras simultaneamente. Isso pode envolver a combinação de diferentes métodos de transporte, como caminhões, trens, navios e aviões, para otimizar a eficiência de suas operações logísticas.

A logística nunca para, está ocorrendo em todo o mundo 24 horas por dia, sete dias por semana. O objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços nos locais onde são necessários, no momento em que são desejados (BOWERSOX, 2009, p. 19).

Novaes e Alvarenga (1994) dividem a logística em logística de abastecimento, logística em sistemas industriais e logística de distribuição e marketing, afirmando que envolve a identificação das necessidades dos clientes através do marketing e sua satisfação, a aquisição de materiais de fornecedores - matérias-primas, através de processos de produção industrial, até que sejam fornecidos aos clientes por meio da distribuição do produto acabado.

Para Costa (2015), os modais de transporte são escolhidos com base nas necessidades da empresa ou do setor em que atua, a fim de proporcionar o transporte mais adequado para seus produtos e, por vezes, para aumentar a satisfação do cliente. Para conseguir isso, a gestão do tráfego deve ser consistente com a realidade da infraestrutura das diferentes regiões e entender quais modais são adequados para a viagem.

Dessa maneira, sabe-se que o transporte desempenha um papel crucial na logística ao permitir o deslocamento físico das mercadorias ao longo da cadeia de suprimentos. É fundamental selecionar o modal de transporte mais adequado para garantir a eficiência e a velocidade na entrega dos produtos (BALLOU, 2017).

De acordo com Ballou (2017), a logística de transporte engloba a organização, implementação e supervisão da movimentação física de produtos, dados e recursos ao longo da cadeia de suprimentos, empregando diversos meios de transporte, com a finalidade de satisfazer de maneira eficiente e eficaz as demandas dos clientes. Além disso,

segundo o autor, a logística de transporte não se limita apenas ao transporte de produtos físicos. Ela também engloba a gestão da informação ao longo da cadeia de suprimentos e a otimização dos recursos disponíveis. Isso implica na entrega oportuna, com qualidade e custos controlados, garantindo a satisfação do cliente e a competitividade da empresa. Para o autor, a logística de transporte é fundamental para o sucesso das empresas e a satisfação dos clientes, desempenhando um papel crucial nas operações comerciais modernas.

Existem diversos modais de transporte disponíveis, cada um com características e benefícios distintos. Entre os principais modais utilizados estão o rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo e dutoviário. A escolha do modal adequado depende de fatores como a distância a ser percorrida, o tipo de carga, a urgência da entrega, os custos envolvidos, a infraestrutura disponível, ou seja, a logística de transporte utiliza diferentes modais, ou seja, meios de transporte, para movimentar mercadorias ao longo da cadeia de suprimentos.

Os principais modais utilizados são modais rodoviário, modal ferroviário, modal marítimo, modal aéreo e modal dutoviário.

Para Schlüter (2005), ainda há uma série de obstáculos no Brasil que impede a existência de todas as alternativas modais, multimodais e intermodais da forma mais racional. Isso é reflexo do baixo nível de investimento verificados nos últimos anos em relação à proteção, extensão e integração sistemas de transporte.

Silva (2004) cita que o transporte rodoviário representa flexibilidade, pois, com ele, é possível acessar diversos pontos sem ter uma infraestrutura tão complexa quanto outros modais de transporte.

Ventura (2015) aponta que o transporte rodoviário de cargas no Brasil ainda se sobrepõe aos demais modais. Com suas características de eficiência e simplicidade sempre cumprindo com seu objetivo, acaba se destacando dos outros meios de transporte. Segundo o autor, gestores encaram um mercado exigente, onde é preciso manter a qualidade de atendimento e da entrega, mesmo diminuindo seus custos e desta que o frete rodoviário no Brasil ainda se sobrepõe a outros modais de transporte e, com sua eficiência e simplicidade, sempre atinge seus objetivos, o que faz com que esse se destaque dos demais modais de transporte, principalmente porque os gestores se deparam com um ambiente de mercado muito exigente, sendo preciso manter a qualidade do serviço e da entrega ao mesmo tempo em que reduz custos.

O modo aquático utiliza barcos, navios, canoas e balsas para viajar por áreas navegáveis. Este modo de transporte é dividido em transporte marítimo (realizado no oceano) e transporte fluvial (realizado em rios).

As principais vantagens são grande capacidade de carga; baixos custos de transporte e manutenção; baixos custos de implementação; baixas emissões de gases poluentes, segurança e operação durante todo o dia. As principais desvantagens são a baixa flexibilidade; a lentidão no transporte devido às condições climáticas; e a utilização de métodos complementares de transporte de carga. Além disso, utiliza-se para itens de baixo valor agregado (RODRIGUES, 2005).

O transporte por dutos ainda é muito limitado. Transportar mercadorias resultantes de processos produtivos contínuos como derivados de petróleo, gases, álcool, produtos químicos e minérios. Este é o segundo meio de transporte mais barato, depois do transporte aquaviário. Embora os custos fixos sejam os mais elevados, devido à construção da rede, os requisitos para controle do local são automatizados e quase independentes de mão de obra, reduzindo os custos variáveis (WANKE, 2006).

Sendo assim, uma das principais decisões tomadas pelas empresas é escolher o meio de transporte mais adequado, pois cada meio de transporte tem custos e é mais adequado para determinado tipo de produto e é baseado em características operacionais específicas (FIGUEIREDO, 2003). A escolha do modal, por sua vez, afeta todas as operações, pois o transporte representa, em média, 64% dos custos logísticos e 4,3% da receita da empresa (BOWERSOX, 1999).

Segundo Meirim (2007), há várias atividades logísticas necessárias para alcançar os objetivos organizacionais. Essas atividades são amplamente classificadas em atividades principais e atividades de apoio. As atividades principais incluem expedição, gestão de estoques e rastreamento de pedidos. Por outro lado, as atividades de apoio englobam armazenamento, manuseio de materiais, embalagem, compras e programação de produtos.

Dentro desta atividade de apoio está a embalagem, que precisa ser projetada de maneira adequada para cumprir seu propósito e minimizar os custos. Além de influenciar na decisão sobre o método de transporte, Moura e Banzato (1997) destaca que uma embalagem alinhada com as preferências do consumidor contribuirá para a promoção das vendas.

2 EMBALAGEM

De acordo com Moura e Banzato (1997), a embalagem pode ser descrita como um sistema integrado de materiais e equipamentos usados nos canais de distribuição para entregar bens e produtos ao consumidor final, incluindo métodos de utilização e aplicação do produto. Essa definição enfatiza a complexidade e a importância da embalagem na logística e na cadeia de suprimentos. A embalagem não é apenas um recipiente para o produto, mas um componente estratégico que envolve diversos materiais e equipamentos. Esses elementos devem trabalhar de forma integrada para garantir que o produto chegue ao consumidor final em condições adequadas.

Conforme Moura e Banzato (1997), a embalagem é o conjunto de artes, ciências e técnicas empregadas para preparar mercadorias, com o objetivo de criar condições ideais para seu transporte, armazenamento, distribuição, venda e consumo, ou, alternativamente, refere-se a garantir, a um custo total mínimo, que o produto seja entregue em condições adequadas.

As embalagens apresentam uma grande variedade de formas, modelos e materiais, desempenhando papéis essenciais de diferentes maneiras. Algumas dessas funções são percebidas conscientemente, enquanto outras exercem uma influência mais sutil (Moura e Banzato, 1997), este aspecto evidencia a complexidade e o impacto significativo das embalagens no mercado e na experiência do cliente.

Todas essas funções, no entanto, oferecem benefícios que fundamentam a sua importância. De acordo com a análise de Moura e Banzato (1997), a noção de acondicionamento é relevante para sistemas que envolvem a contenção de produtos, seja qual for o estado de embalagem, ao longo das etapas de armazenagem, movimentação e transporte. O propósito principal é simplificar e otimizar essas operações logísticas.

Para Moura e Banzato (1997), uma eficiência e redução de custos com as embalagens podem ser influenciadas por três fatores: o *design* da embalagem, unitização e comunicação. O *design* da embalagem leva em consideração a otimização do espaço cúbico, que pode ser melhorada através da minimização do tamanho da embalagem, concentrando produtos e desmontando itens. A minimização do espaço cúbico é mais importante para produtos leves, que ocupam o espaço de transporte antes de atingir o limite de peso. Produtos pesados, por outro lado, consomem o limite de peso antes de ocupar a capacidade cúbica do veículo de transporte. A unitização, por sua vez, é o processo de agrupamento de caixas principais em uma unidade física para facilitar o manuseio ou transporte de materiais, incluindo todas as formas de agrupamento de produtos. Já a comunicação é uma função crucial da embalagem logística, fornecendo identificação do conteúdo, rastreamento e instruções de manuseio. A identificação do conteúdo é essencial para todos os membros do canal, enquanto a comunicação também possibilita o rastreamento e controle da movimentação.

Por fim, as embalagens fornecem instruções de manuseio e proteção contra danos para os manuseadores de materiais.

2.1 HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DA EMBALAGEM

As embalagens surgiram da necessidade dos primeiros humanos habitarem a terra e transportarem e armazenarem alimentos. Essas pessoas passaram a armazenar alimentos utilizando elementos encontrados na natureza como conchas, crânios, troncos e ocos de árvores.

Com o tempo, começou-se a inventar embalagens mais sofisticadas, como cestos e recipientes de barro, e à medida que o solo era cultivado, a finalidade das embalagens era conter a colheita (MOURA; BANZATO, 1997).

Além de servirem para o transporte de mercadorias a granel, as embalagens serviam para conter as grandes quantidades de cosméticos transportados pelas mulheres mesopotâmicas, de modo que a areia passou a ser moldada em recipientes (MOURA; BANZATO, 1997).

Logo, Mestriner (2002) acrescenta outras funções para embalagem, para ele as funções básicas, é referida como funções primárias, são elas: conter, proteger e transportar. Onde conter pode se entender que é a função de preservar, armazenar o produto; proteger, este relacionado em conservar o produto; e transportar, função que facilita o manuseio dos produtos.

Moura (2008) menciona as características da embalagem da seguinte forma: A embalagem não deve apenas proporcionar proteção, praticidade e comunicação durante atividades logísticas específicas, mas também deve facilitar as transições ao longo do processo. A embalagem é responsável por manter o estado do produto em todo o sistema logístico. A proteção é uma função importante da embalagem, pois danos durante o transporte podem destruir todo o valor agregado do produto.

A importância da embalagem pode ser percebida nos números do PIB, onde segundo Moura e Banzato (1997), ela “representa aproximadamente 2%”. Quando se trata de logística, a embalagem é fundamental para que a mercadoria não perca a identidade durante a movimentação e transporte.

O planejamento varia dependendo do tipo de embalagem e da mercadoria a ser embalada e da sua função de consumo ou transporte. Um planejamento ineficiente pode levar ao aumento de custos, como afirmam Moura e Banzato (1997, p. 4): “Pacotes muito grandes aumentarão os custos de envio, enquanto pacotes muito pequenos sofrerão danos excessivos durante a movimentação, armazenamento e transporte”.

De acordo com Souza (2015), acredita-se que a embalagem desempenha um papel importante na cadeia logística e, quando a padronização é alcançada entre os elos da cadeia, pode reduzir custos de transporte, manuseio, movimentação, integridade do produto e armazenamento.

Souza (2015) afirma que a embalagem também impacta nos custos logísticos nas operações de transporte e movimentação. A definição e seleção de quais embalagens utilizar devem levar em consideração a reutilização e o descarte.

À medida que a globalização avança e as distâncias aumentam, a embalagem se torna ainda mais um fator gerador de custos logísticos, cuja gestão pode reduzir custos diretos e indiretos. O peso e o volume, bem como a possibilidade de danos à embalagem primária, afetam os requisitos de transporte e manuseio e seus respectivos custos (SOUZA, 2015).

Moura e Banzato (1997) mencionam aspectos que devem ser levados em consideração no planejamento, tais como para embalagens de consumo e transporte, além das propriedades de proteção, devem ser levados em consideração fatores relacionados à produção, distribuição e transporte, por exemplo, condições e manuseio, armazenamento

e transporte. Depois de cumprir outros requisitos básicos, o custo de todas as embalagens deve ser reduzido ao mínimo.

2.2 CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO DA EMBALAGEM

De acordo com Moura e Banzato (1997), a embalagem é mais bem definida como um sistema, não apenas um recipiente físico, mas um conjunto de componentes ativos inter-relacionados, incluindo:

- a) matérias-primas básicas (ou seja, madeira, areia, minérios e produtos químicos);
- b) a operação de formação de materiais em embalagens ou recipientes;
- c) operações de enchimento, quantificação e inspeção de qualidade de fechamento de embalagens;
- d) preparação para unitização ou outras atribuições;
- e) distribuição por canais, incluindo armazenamento, movimentação e transporte;
- f) esvaziar a embalagem ao consumir o produto;
- g) descarte, reutilização ou reciclagem de embalagens.

Os detalhes do *design* são pensados para atingir esse objetivo: as cores, ilustrações, dimensões, materiais e informações fornecidas refletem as preferências do segmento de mercado-alvo da empresa (VENDRAMINI, 1987).

Segundo Pedelhes (2005), as embalagens podem ser divididas em:

- a) embalagem primária é a embalagem que entra em contato e contém o produto (uma xícara de pepino, uma caixa de leite, uma lata de leite condensado);
- b) embalagem secundária é a embalagem que protege a embalagem primária (fundo de papelão, unidade de caixa de leite embrulhada em plástico), normalmente unidades de vendas no varejo;
- c) embalagem terciária são caixas de madeira, papelão, plástico;
- d) embalagem quaternária são embalagens para fácil movimentação e armazenamento de qualquer tipo de recipiente (contêiner);
- e) embalagem de quinto nível são embalagens contêineres ou embalagens especiais utilizadas para transporte de longa distância.

Como define Azevedo (1996), “transformada em arte e ícone da cultura de massa, a embalagem passou a ser tratada como aquilo que ela realmente é: uma poderosa ferramenta de marketing”.

Considerando o contexto de desenvolvimento da embalagem, segundo Moura e Banzato (1997) consideram um sistema de embalagem, sendo definido como tudo o que a rodeia, suas operações e os materiais necessários para transportar um produto desde seu local de origem até seu local de consumo, incluindo as máquinas, equipamentos e veículos utilizados para sua produção e transporte. O processo de planejamento de embalagem faz parte do sistema de embalagem, o qual será descrito a seguir.

2.3 PROCESSO DE PLANEJAMENTO DA EMBALAGEM

Segundo Moura e Banzato (1997), em geral, sempre que possível, os projetistas de embalagens devem obter, antecipadamente, as dimensões úteis do equipamento a ser utilizado junto à empresa de transporte.

Existem, pelo menos, três etapas importantes no processo de desenvolvimento de embalagens: definição do projeto, estratégia e custo do sistema de embalagem. Cada um deles é descrito detalhadamente a seguir (CARVALHO, 2008):

- a) definição do projeto é a fase inicial do projeto envolve a definição do produto a ser embalado. Isso inclui a coleta minuciosa de informações, como a natureza do produto, as

expectativas do cliente em relação à sua apresentação, os pontos de venda previstos e quaisquer acessórios associados. Esses detalhes são cruciais para guiar escolhas relacionadas às matérias-primas, medidas de proteção e elementos visuais nas embalagens. Aspectos essenciais nesse estágio abrangem a forma física e dimensões do produto, requisitos de temperatura, pressão e umidade, bem como quais acessórios serão integrados à embalagem. Após a obtenção desses dados iniciais, é fundamental compreender o perfil do cliente, seja ele o consumidor final, uma empresa industrial ou um departamento interno da fábrica. A próxima etapa consiste em identificar as necessidades e desejos específicos do cliente, geralmente através de pesquisas e consultas diretas. Compreendidos os parâmetros técnicos e as expectativas do cliente, é então necessário estabelecer os prazos do projeto de embalagem, utilizando ferramentas como cronogramas para orientar cada ação e seu respectivo prazo;

b) definição da estratégia quando na fase de planejamento estratégico, a empresa deve avaliar sua capacidade para desenvolver a embalagem proposta. Isso engloba considerações sobre recursos técnicos, mão de obra disponível, ferramentas e viabilidade do projeto. Pode ser necessário decidir entre contratar profissionais especializados em desenvolvimento de embalagens, capacitar funcionários existentes ou buscar serviços de consultoria especializada. Existem empresas no mercado especializadas em projetos de embalagem, que abordam todo o sistema de embalagens, incluindo aspectos como estrutura, design gráfico, logística, requisitos de fabricação, treinamento de pessoal e seleção de fornecedores de materiais. A embalagem de um produto deve ser projetada considerando todo o contexto de sua utilização, desde a fábrica até o consumidor final. Durante o desenvolvimento, não há margem para improvisações; cada decisão deve ser fundamentada em sólidas análises e planejamento meticuloso;

c) custo do sistema de embalagem inclui o custo dos itens de produtos, processos, itens de embalagem, distribuição, armazenamento e vendas. Uma embalagem bem projetada pode minimizar os custos de publicidade, envio e armazenamento do seu produto, tornando-o mais vantajoso no longo prazo. Dependendo do produto, os custos de embalagem podem variar de 1% a 30% do custo total do produto, enquanto em algumas áreas, como cosméticos, os custos de embalagem podem representar cerca de 80% do custo total do produto.

2.4 EMBALAGEM E TRANSPORTE DE CARGAS

Segundo Moura e Banzato (1997), a logística deve ter um impacto significativo no planejamento de embalagens, devido ao seu impacto na eficiência da distribuição. Ainda segundo os autores, o desenvolvimento da embalagem é a estrutura do processo que a cria. Este é o “processo de crescimento” de um pacote.

Para Moura e Banzato (1997), as técnicas de planejamento podem aumentar as chances de sucesso ao reduzir riscos e diferenças de opinião entre aqueles que desenvolvem soluções. Além disso, evita perda de tempo, reduz erros e custos, melhora o desempenho técnico, estabelece critérios de tomada de decisão, estimula a criatividade e a adoção de alternativas, proporciona uma visão global, fornece base para controle de resultados e reduz tarefas tediosas.

Segundo Moura e Banzato (1997), o *design* da embalagem deve ser realizado enquanto o produto ainda está em fase inicial de desenvolvimento para se obter maior adequação do binômio produto/embalagem.

Para o *design* de embalagens, as características mais importantes do produto são forma, volume e peso (MOURA; BANZATO, 1997). Segundo Faria (2013), os custos de transporte também são afetados principalmente pelos seguintes fatores econômicos: distância, volume, densidade, facilidade de embalagem, facilidade de manuseio,

responsabilidade e mercado. Dentre eles, no contexto deste trabalho, destacam-se os seguintes pontos:

a) densidade relação entre peso e volume pode afetar o peso e o espaço de transporte; quanto maior a densidade da carga, melhor será a utilização da capacidade do veículo, mas isso deve ser equilibrado com o custo do sistema de carga e descarga para minimizar o custo total;

b) facilidade de embalagem relaciona-se com o tamanho da carga e o seu impacto na utilização do espaço do veículo; os produtos de tamanhos e formatos não padronizados podem resultar na subocupação do volume transportável, incorrendo assim em custos desnecessários;

c) facilidade de manuseio a agilidade e facilidade de carga e descarga (em muitos casos podem ser utilizados equipamentos especiais) afeta o custo de manuseio e movimentação.

Como citado por Bowersox (2007), durante o transporte, os produtos podem estar sujeitos a uma série de danos, tais como vibrações, impactos, perfurações e compressões. Diante dessa realidade, é fundamental que o projeto de embalagem seja desenvolvido com foco na praticidade, eficiência e baixo custo. Essa abordagem visa não apenas proteger os produtos contra possíveis danos, mas também garantir a otimização dos recursos utilizados no processo logístico. Assim, ao considerar esses aspectos no design da embalagem, as empresas podem alcançar uma maior eficiência operacional e redução de custos ao longo da cadeia de suprimentos.

Sendo assim, segundo Moura e Banzato (1997), as embalagens e as dimensões dos pacotes devem ser projetadas de acordo com as restrições do equipamento para que possam caber/ou aproveitar ao máximo o espaço do equipamento de transporte. Eles formam uma referência externa para a geometria do pacote.

De acordo com Moura e Banzato (1997), a embalagem está associada aos modais pelas características específicas de tais modais. Sendo assim, o Modal rodoviário, para o desenvolvimento de embalagem, é considerado como:

a) as dimensões internas variam amplamente de fabricante para fabricante, livres das carrocerias. Uma largura bastante comum é a de 2400mm. Para carroceria fechadas, as alturas livres variam de aproximadamente de 2500 até 2800mm. As dimensões úteis do caminhão, e sua capacidade de carga, devem ser conhecidas através de um entendimento prévio com o transportador;

b) o choque é causado pelas imperfeições da estrada e impõe aceleração à carga de até 5 G, além da aceleração por frenagem ou curva. Contudo, os projetistas de embalagens precisam prever as acelerações que a carga sofrerá para desenvolver dimensões corretas ou seguras;

c) nas condições climáticas as mercadorias expedidas estão sujeitas a grandes variações de temperatura e umidade, principalmente do dia para a noite.

Segundo Moura e Banzato (1997), sobre o transporte ferroviário:

a) nas dimensões as larguras internas de vagões fechadas variam entre 2500 e 2800mm, para bitola de 1600mm, e em torno de 2350mm, para bitola de 100mm. A altura livre é de aproximadamente 2200mm;

b) com a vibração de veículos os produtos estão sujeitos ao transporte rodoviário ou ferroviário durante todo o seu ciclo de distribuição. Portanto, o projeto de qualquer embalagem de transporte deve levar em consideração as condições físicas do caminhão ou vagão.

Já o transporte marítimo, segundo Moura e Banzato (1997):

a) no esforço as grandes inclinações a que um navio pode estar sujeito, as fortes acelerações associadas ao movimento do navio e a estiva da carga no porão podem impor um esforço significativo aos produtos que são embalados e expedidos;

b) a vibração do sistema de propulsão de carga de um navio pode causar vibração na carga;

c) temperatura nos porões de carga dos navios as temperaturas podem atingir valores muito elevados e mudar drasticamente. Alguns navios possuem porões de carga com temperatura controlada que podem ser usados para transportar cargas sensíveis, como alimentos e bebidas;

d) a umidade de modo geral, as cabines são totalmente fechadas e não possuem ventilação. À medida que ocorre o resfriamento, a umidade do ar aumenta até que fique saturado. O vapor de água condensa nas anteparas de carga e na carga na forma de orvalho. Isso pode causar danos graves, como corrosão. Quando necessário, podem ser utilizados navios com porões de carga equipados com desumidificadores.

Para finalizar, quanto ao transporte aéreo, para Moura e Banzato (1997):

a) no choque, a aceleração vertical, principalmente durante o pouso, pode atingir valores muito elevados, em torno de 5 G;

b) vibração certos tipos de aeronaves podem sofrer fortes vibrações em determinados locais de sua estrutura. Embora a intensidade dessas vibrações seja baixa, podem ocorrer danos por fadiga em peças que respondem a frequências de vibração que persistem por horas;

c) no caso da temperatura e umidade, a temperatura do avião em voo a grande altitude, principalmente à noite, pode cair a níveis muito baixos. Como consequência haverá um aumento da umidade relativa interna se ele não for equipado com desumidificadores.

3 METODOLOGIA

Segundo Pereira (2018), métodos qualitativos são aqueles que requerem a compreensão do pesquisador sobre um tema e sua opinião sobre ele. Isso é feito por meio de pesquisas e questionários entre quem tem conhecimento e prática no tema escolhido. Nesse trabalho, utilizou-se da pesquisa aplicada, que, segundo Thiollent (2009), centra-se em problemas existentes nas atividades de instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela trabalha para diagnosticar, identificar problemas e encontrar soluções. Responde às necessidades colocadas por clientes, atores sociais ou instituições.

Foi utilizado, também, o tipo de estudo exploratório, que segundo Gil (2019), visa familiarizar as pessoas com um problema, a fim de torná-lo mais explícito ou estabelecer hipóteses. Seu planejamento, muitas vezes, é bastante flexível, pois é importante considerar os mais diversos aspectos relevantes ao fato ou fenômeno em estudo.

Conforme Beuren (2006), um dos métodos mais comuns em pesquisas é o estudo de caso, que consiste em uma análise aprofundada de um ou mais objetos ou casos aplicados por meio de questionários e possíveis entrevistas com as pessoas envolvidas na situação, cujo objetivo é aprofundar os conhecimentos sobre um determinado assunto específico.

Posteriormente, para levantamento de dados primários, realizou-se o estudo de caso sobre a importância do planejamento da embalagem na ocupação de carga. Para Fonseca (2002), uma análise de caso pode ser identificada como o exame detalhado de uma entidade claramente definida, como um programa, uma instituição, um sistema educacional, uma pessoa ou uma unidade social. Seu propósito é compreender minuciosamente o como e o porquê de uma situação específica, investigada singular em vários aspectos, buscando descobrir seus elementos essenciais e distintivos. O pesquisador não pode intervir no objeto de estudo, mas sim desvendá-lo conforme percebido. Sendo assim, nessa segunda fase, realizou-se a pesquisa de campo, a qual

contou com entrevista semiestruturada para levantamento de informações. Para Triviños (1987), as entrevistas semiestruturadas caracterizam-se por fazer perguntas básicas apoiadas em teorias e hipóteses relacionadas ao tema da pesquisa. Essas questões geram novas hipóteses baseadas nas respostas do informante. O foco principal é colocado pelo pesquisador-entrevistador. Os autores acrescentam que as entrevistas semiestruturadas, além de manterem uma presença consciente e ativa, facilitam não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também a interpretação e compreensão de sua totalidade no papel do pesquisador no processo de coleta de informações.

De acordo com Rauen (2002), as perguntas não devem sugerir ou induzir as respostas, nem ser redigidas nas formas afirmativas ou negativas, que levem à concordância, inclusive pela lei do menor esforço. Por isso, a linguagem empregada deve ser a mais clara possível, com vocabulário adequado ao nível da escolaridade dos informantes, devendo focar apenas uma questão para ser analisada pelo informante.

A entrevista foi realizada com o analista de projetos da empresa em análise no período de março a abril de 2024 e analisadas por meio da análise de conteúdo. Segundo Bardin (2011), a análise de conteúdo é um conjunto evolutivo de ferramentas metodológicas aplicáveis a discursos extremamente diversos (conteúdos e continentes).

4 ESTUDO DE CASO

O presente artigo aborda a importância do planejamento da embalagem para a ocupação de carga. Na pesquisa foi realizado um estudo de caso envolvendo uma empresa de fabricação de sabonetes na região interior paulista.

A empresa tem uma longa história no setor de produtos de higiene e limpeza. Inicialmente uma pequena operação familiar, a empresa cresceu ao longo dos anos, expandindo sua linha de produtos e sua base de clientes. Apesar de estar localizada no interior do Estado, tem sua atuação no mercado nacional. Operando desde 1990, a empresa entrevistada é atualmente a principal produtora de sabonetes, sabões em barra, massa base e glicerina do Brasil, e possui, atualmente, cerca de 500 funcionários, com produção superior a 1 bilhão de sabonetes por ano.

O roteiro de entrevista foi aplicado com um colaborador do setor de pesquisa e desenvolvimento, o analista de projetos.

Com base nas informações coletadas e conhecimentos obtidos por meio da entrevista e observações, os quais estão apresentados no Apêndice A, foi possível desenvolver a descrição e análise de dados a seguir.

4.1 PLANEJAMENTO DE EMBALAGEM

Identificou-se durante a entrevista que as embalagens utilizadas na indústria de sabonete são fornecidas por meio de terceiros e divididas em três categorias, sendo elas:

- a) embalagens primárias (envoltório, *flowpack*, *nontex*, cartucho) são responsáveis pela proteção direta do produto e devem atender a requisitos rigorosos de resistência e integridade para garantir a qualidade dos sabonetes durante o transporte;
- b) embalagens secundárias (pacotes regulares, pacotes promocionais, *kits*) organizam e apresentam os produtos, contribuindo para a eficiência na ocupação de carga e facilitando a manipulação durante o transporte e armazenamento;
- c) caixa de embarque é fundamental para a unitização e paletização dos sabonetes, exigindo resistência para suportar o peso e garantir a estabilidade da carga.

Segundo o entrevistado, o processo de planejamento da compra da embalagem é realizado por meio do Planejamento e Controle da Produção (PCP), e ocorre da seguinte forma: todas as embalagens são fornecidas por meio de terceiros. As compras das

embalagens são planejadas considerando o *lead time* do fornecedor e a data de entrega do pedido. O *lead time* indica o tempo que o fornecedor leva para entregar os materiais após o pedido, enquanto a data de entrega do pedido é determinada com base nos requisitos do cliente e prazos de produção. Integrar o planejamento de compras com o PCP ajuda a minimizar atrasos na produção, evitar excesso ou falta de estoque.

Segundo o entrevistado, existem regulamentações específicas no planejamento de embalagens que influenciam a ocupação de carga dos sabonetes durante o transporte, pois cada tipo de embalagem tem requisitos distintos de armazenamento e transporte. Fatores como choque térmico, calor excessivo e alta umidade podem afetar negativamente a integridade da embalagem, e isso precisa ser considerado.

De acordo com o entrevistado, no momento em que é feita a escolha do nível de resistência da embalagem para suportar a unitização e paletização dos sabonetes, é considerado o fator da gramatura, que seria uma medida que indica a densidade ou espessura de um material, especialmente de papel, papelão ou tecido. Geralmente, é expressa em gramas por metro quadrado (g/m^2), e é usada para determinar a qualidade e resistência de um material. Em embalagens, a gramatura é uma característica importante, pois influencia diretamente na resistência e durabilidade da embalagem, bem como na sua capacidade de proteger o produto embalado. Quanto maior a gramatura, geralmente maior é a resistência e a espessura do material, a espessura de embalagens são essenciais a partir do peso do produto unitário e agrupado.

Todas as embalagens devem realizar a função de proteção do produto final. Em relação a paletização deve seguir especificação de *pallets*, deve respeitar o peso máximo permitido e a altura máxima do CD.

Para o entrevistado, no desenvolvimento da embalagem, considerações sobre custo-benefício, escolha entre descartável ou retornável, gestão de resíduos e logística reversa são essenciais. O objetivo é garantir que o projeto seja competitivo, oferecendo a melhor qualidade e desempenho pelo menor preço.

4.2 EMBALAGEM NA OCUPAÇÃO DE CARGAS

Ao selecionar o tipo de embalagem, é crucial considerar o volume que ocupará na caixa de embarque, o que impactará diretamente na eficiência da carga por *pallets*. Algumas embalagens ocupam um volume maior, enquanto outras ocupam menos espaço, contribuindo assim para uma otimização mais eficaz da carga.

Segundo o entrevistado, existem simulações para avaliar a maior quantidade de produto por *pallet*. Mesmo assim, deve-se seguir especificações para não estourar limites de cargas, como peso e altura. As amarrações dos *pallets* estão diretamente ligadas a segurança e proteção da carga, de forma a evitar tombamentos. Essas simulações são feitas a partir de *softwares* de paletização.

Durante a entrevista, o analista de projetos citou que a escolha da embalagem desempenha um papel crucial na ocupação de carga e, conseqüentemente, no custo de transporte. Quanto mais espaço a embalagem ocupar, maior será o preço do produto final. Em outras palavras, considerando um preço de frete constante, transportar mais produtos em embalagens otimizadas reduzirá o custo do frete por unidade. Essa otimização não apenas impacta o preço do produto final, mas também influencia diretamente no custo de transporte.

A engenharia da embalagem permite determinar condições ideais para acomodação da carga, manejo eficiente (carga e descarga), peso adequado, possibilidade de consolidação com outros produtos e robustez contra avarias. Assim, a melhor relação entre esses fatores possibilita condições mais favoráveis para negociação do frete, contribuindo para uma operação logística mais eficiente e econômica.

O indicador de ocupação de carga, utilizado para medir a eficiência é o percentual de utilização da capacidade máxima de carga. Esse indicador é calculado pela divisão da quantidade de produto transportado pela capacidade máxima de carga disponível, expressa em porcentagem. Por exemplo, se um veículo tem uma capacidade máxima de carga de 10 toneladas e está transportando 8 toneladas de produtos, o nível de ocupação de carga seria de 80% (8 toneladas / 10 toneladas x 100%). Quanto mais próximo de 100% for esse indicador, mais eficiente é a ocupação de carga do veículo.

A eficiência da embalagem é crucial para enfrentar desafios logísticos, como transportar mais produtos por carga, garantir estabilidade no *pallet* e proteger contra danos durante o transporte. Embalagens bem projetadas maximizam o espaço utilizado, proporcionam uma base estável para o empilhamento seguro e oferecem proteção adequada contra impactos e condições adversas. Ao superar esses desafios, as empresas podem melhorar a eficiência e a segurança de suas operações logísticas, reduzindo custos e aumentando a satisfação do cliente.

Segundo o entrevistado, na empresa, avalia-se a ocupação da carga real com o máximo que ela pode ter (esperado). A empresa avalia a eficácia da embalagem em termos de ocupação de carga principalmente através do indicador de utilização da capacidade de carga. Essa métrica compara a carga real transportada com a capacidade máxima que o veículo pode suportar.

Além disso, a empresa deve levar em consideração os tipos de veículos que serão utilizados no transporte de tal forma que a mesma seja projetada otimizando todos os espaços possíveis, garantindo a integridade e a melhor configuração do produto em termos de quantidade a ser embalado.

De acordo com o entrevistado, existem sempre propostas de melhorias que visam aumentar a quantidade de produto por *pallet*, de forma a otimizar a carga. Alguns clientes já chegam com suas paletizações, porém sempre se observa oportunidades. Caso ele aceite, segue-se com as melhorias propostas.

4.3 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS

Comparando a pesquisa bibliográfica realizada no decorrer deste trabalho com o estudo de caso aplicado na indústria de sabonetes, pode-se analisar através das informações obtidas pelo responsável entrevistado que a empresa realiza o processo de planejamento e desenvolvimento das embalagens da indústria de sabonetes, uma vez que a compra das embalagens precisa ser realizada de acordo com os padrões do produto e do cliente, e consideram como isso impacta na ocupação de carga durante o transporte. Para tanto, consideram as categorias de embalagens e seus requisitos específicos, planejamento de compras e integração com o PCP, regulamentações e requisitos de armazenamento e transporte, gramatura e resistência das embalagens, desenvolvimento de embalagens sustentáveis, logística reversa, otimização da carga e custos de transporte.

O intuito foi analisar como é feito o planejamento da embalagem e como a embalagem pode afetar na ocupação das cargas. O objetivo do planejamento da embalagem para a ocupação de carga eficiente é garantir que os produtos sejam transportados de forma segura, econômica e sustentável, maximizando o aproveitamento do espaço disponível nos veículos rodoviário. Relacionado a isso, a logística eficiente está totalmente ligada a redução dos custos logísticos, preço final do produto entre outros benefícios e vantagens, podendo se tornar uma grande vantagem competitiva, pois torna possível oferecer ao cliente um serviço eficiente e com o custo reduzido.

Esses dados destacam a importância estratégica da embalagem na ocupação de carga eficiente, influenciando diretamente nos custos logísticos, na segurança dos produtos durante o transporte e na satisfação do cliente.

A integração entre o planejamento de compras, a engenharia da embalagem e a utilização de tecnologias como simulações de paletização é possível identificar oportunidades de otimização do espaço de armazenamento e transporte, garantindo uma utilização mais eficiente dos recursos disponíveis e uma maior capacidade de resposta às demandas do mercado em constante mudança para maximizar a eficiência.

Diante desse levantamento de dados, consegue-se identificar a complexidade e a importância do planejamento e desenvolvimento das embalagens na indústria de sabonetes, destacando-se a necessidade de considerar diversos fatores para garantir a eficiência na ocupação de carga, a proteção dos produtos e a sustentabilidade ambiental.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo mostrar a importância do planejamento da embalagem na ocupação de carga, utilizando um estudo de caso em uma empresa do interior paulista, destacando como uma abordagem estratégica e o melhor acionamento podem influenciar positivamente a eficiência operacional, os custos logísticos e a qualidade do serviço prestado.

O estudo de caso conduzido demonstrou, de maneira clara, a importância do planejamento adequado das embalagens na ocupação de carga rodoviária, revelando seu impacto direto na eficiência logística e na competitividade das empresas. Observou-se que um *design* otimizado de embalagens não só maximiza o uso do espaço disponível nos veículos de transporte, como também reduz custos operacionais e minimiza danos aos produtos durante o transporte. A embalagem, portanto, desempenha um papel crucial na cadeia logística, desde a produção até a entrega final ao cliente.

O objetivo estabelecido no início do estudo foi alcançado, e os dados coletados e analisados mostraram que a utilização eficiente do espaço de carga, aliada à minimização dos custos operacionais, é vista como uma vantagem competitiva significativa decorrente de um planejamento de embalagens bem estruturado. Além disso, a integração entre o planejamento de compras, a engenharia de embalagens e o uso de tecnologias de simulação mostrou-se essencial para a maximização da eficiência nas operações logísticas. Essa abordagem integrada não apenas melhora a eficiência operacional, mas também contribui para a sustentabilidade das práticas empresariais, alinhando-se às exigências modernas de responsabilidade ambiental e social.

Durante a pesquisa, ficou evidente que a tecnologia de simulação pode prever e otimizar a ocupação de carga de maneira mais eficaz, permitindo que as empresas antecipem e resolvam problemas antes que eles ocorram. A rastreabilidade e a transparência ao longo de toda a cadeia de suprimentos também se destacaram como fatores cruciais para garantir a correta implementação das estratégias de otimização de embalagens.

Por meio da presente pesquisa, indica-se uma continuidade dos estudos envolvendo planejamento de embalagens. Uma possível pesquisa seria estudos comparativos: realizar estudos comparativos entre diferentes tipos de embalagens e suas influências nos custos logísticos e na ocupação de carga. Tais estudos podem ajudar a identificar quais materiais e *designs* são mais eficientes e sustentáveis, fornecendo dados valiosos para a tomada de decisões empresariais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, W. **Os Signos do Design**. São Paulo: Global, ed. 2, 1996.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1995.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2009.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: gestão da cadeia de suprimentos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin**. São Paulo: Ed. 70, 2011.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2003.

BEUREN. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BOWERSOX, D. J. **21st Century Logistics: Making Supply chain Integration a Reality**. Lombard: Council of Supply Chain Management Professionals, 1999.

BOWERSOX, D. J. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BOWERSOX, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

BOWERSOX, D. J. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4a ed. BOOKMAN: Porto Alegre, 2014.

CARVALHO, M.A. **Engenharia de Embalagens: Uma abordagem técnica do desenvolvimento de projetos de embalagem**. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

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

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: criando redes que agregam valor**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento**. 5 ed. São Paulo: Pearson Education, 2016.

COSTA, E. **Transporte dutoviário de combustíveis no Brasil: desafios e oportunidades**. Revista Tecnológica, 2015.

DASKIN, M. S. **Rede e localização discreta - modelos, algoritmos e aplicações**. John Wiley & Sons, Nova York, 1995.

FARIA, A. C. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

FARIA, A. C. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2012.

FIGUEIREDO. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LARRAÑAGA, F. A. **A Gestão Logística Global**. São Paulo: ed. 1. Aduaneiras, 2003.

MEIRIM, H. **As Atividades primárias da Logística**. 2007. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/as-atividades-primarias-da-logistica>>. Acesso em: 20 mai. 2024.

MELLO, André. **A cabotagem no Brasil e o desequilíbrio entre os modais**. 2018. Disponível em: <<https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/a-cabotagem-no-brasil-e-o-desequilibrio-entre-os-modais/>>. Acesso em: 2 out. 2023.

MESTRINER, F. **Design de embalagem: curso básico**. 2ed. São Paulo: Markon Books, 2002.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem Unitização & Containerização**. 2 ed. São Paulo: IMAM, 1997.

MOURA, R. A. **Movimentação de Materiais na Intralogística**. São Paulo: IMAM, 2008.

NOVAES, A. G.; ALVARENGA, A. C. **Logística aplicada: suprimento e distribuição**. São Paulo: Pioneira, 1994.

NOVAES, A. G. **Sistemas logísticos: transporte, armazenagem e distribuição física de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

PEDELHES, Gabriela Juppa. **Embalagem: Funções e Valores na Logística**. 2005. Disponível em: <<https://www.logisticadescomplicada.com/wp-content/uploads/2010/06/Embalagem-Funções-eValores-na-Logística.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2023.

PEREIRA, Adriana Soares. **Metodologia da pesquisa científica: estudo de caso: o que é, onde é empregado e características dessa metodologia de investigação**. 1. ed. Santa Maria: UFSM, 2018.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Editora Unisul, 2002.

REZENDE, A.C. **Terceirização das Atividades Logísticas**. Editora: Imam, 2007.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução dos sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 3.ed. São Paulo: Aduaneiras, 2005.

SCHLÜTER, H.S. **Gestão da Empresa de Transporte Rodoviário de Carga e Logística: A gestão focada no resultado**. ed. 1. Horst Editora, 2005.

SILVA, T. **Logística no comércio exterior**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2004.

SOUZA, Paulo Teixeira. **Custos Logísticos**. 2015. Disponível em: <https://unp.blackboard.com/bbcswebdav/institution/laureate/conteudos/custos_logisticos/ebook/custos_logisticos_2.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. São Paulo: Saraiva, 2009.

VENDRAMINI, L.C. **A influência da embalagem e o comportamento do consumidor: aspectos e considerações do merchandising em ação**. 1987. Dissertação (Mestrado) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VENTURA. **Custos no transporte rodoviário de cargas**. Revista Maiêuticá. Indaial. V.3, n.1. p. 81-86. 2015.

WANKE. **Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos.** Instituto Coppead de Administração/Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2006.

APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA

1. Quais são as embalagens utilizadas na indústria de sabonetes relacionada ao produto final?
2. Essas embalagens são produzidas na própria fábrica? Como acontece?
3. Qual é o processo do planejamento da embalagem desde o início do processo até a ocupação de carga do modal? Esse processo acontece pensando nas necessidades da fábrica?
4. Existem padrões ou regulamentações específicas relacionadas ao planejamento da embalagem que podem afetar a ocupação de carga dos sabonetes durante o transporte?
5. Qual o nível de resistência da embalagem para suportar a unitização e paletização?
6. No desenvolvimento da embalagem há considerações sobre custo benefício; escolha entre descartável ou retornável; gestão de resíduos; logística reversa?
7. No que se refere ao processo logístico, existem considerações específicas na escolha do tipo de embalagem para otimizar a ocupação de carga?
8. Quais estratégias são adotadas para maximizar a ocupação de carga sem comprometer a integridade dos produtos durante o transporte? Existe uma simulação da ocupação de carga do modal?
9. Como a embalagem influencia os custos de transporte em relação à ocupação de carga?
10. Qual é o nível do indicador de ocupação de carga utilizado para ter eficiência?
11. Quais são os principais desafios enfrentados em relação à ocupação de carga e como a embalagem pode ajudar a superá-los?
12. Como a empresa avalia a eficácia da embalagem em termos de ocupação de carga e quais métricas são utilizadas para medir isso?
13. Há alguma inovação recente na embalagem que tenha impactado positivamente ou negativamente a ocupação de carga dos sabonetes durante o transporte?