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

THE IMPORTANCE OF PACKAGING IN CARGO OCCUPATION: A CASE STUDY IN A COMPANY IN THE INTERIOR OF SÃO PAULO

Larissa Gonçalves da Silva Lança¹

Camilly Gonçalo Nogueira²

Elisa Mirales³

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. Destaca-se como a abordagem estratégica e o melhor acionamento podem influenciar positivamente a eficiência operacional, os custos logísticos e a qualidade do serviço prestado. Além disso, aborda-se como um *design* de embalagem otimizado pode maximizar o uso do espaço nos veículos de transporte, reduzir custos e minimizar danos aos produtos. 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 descritivo e exploratório. Os resultados indicam que o 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. Ocupação de carga.

ABSTRACT: This paper aims to demonstrate the importance of packaging planning in cargo occupancy, using a case study in a company in the interior of São Paulo. It highlights how a strategic approach and better activation can positively influence operational efficiency, logistics costs and the quality of the service provided. In addition, it addresses how an optimized packaging design can maximize the use of space in vehicles, reduce costs and minimize damage to products. One of the main inefficiencies that arise from the lack of adequate packaging planning is directly related to cargo occupancy in transport means. The methodology of the work consists of a descriptive and exploratory case study. The results indicate that efficient packaging planning contributes to better space utilization, reduced operating costs and increased customer satisfaction.

Keywords: Packaging. Planning. Logistics. Cargo Occupation.

1 Graduada em Tecnologia em Logística - Faculdade de Tecnologia Lins. E-mail: larissa.lanca@outlook.com.

2 Graduada em Tecnologia em Logística - Faculdade de Tecnologia Lins. E-mail: camilynogueira@icloud.com.

3 Docente do Curso de Tecnologia em Logística - Faculdade de Tecnologia de Lins. E-mail: elisa.mirales@fatec.sp.gov.br.

INTRODUÇÃO

No âmbito da logística, em que 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 (Ballou, 2010). Um bom planejamento de embalagem pode trazer uma série de benefícios significativos à 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 (Christopher, 2016).

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 (Moura; Banzato, 1997). 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 (Bowersox, 2014).

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 (Bertaglia, 2003).

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 (Novaes, 2004).

Por um outro lado, surgem ineficiências caso as embalagens não sejam planejadas de forma eficiente devido à falta de planejamento adequado da embalagem que 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 (Pedelhes, 2005).

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 (Ballou, 2007). Além disso, embalagens inadequadas podem comprometer a segurança das mercadorias durante o transporte, aumentando o risco de danos e perdas pelo manuseio e transporte (Moura, 2008).

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 (Carvalho, 2008).

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 produtos de higiene pessoal? 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 aplicado na empresa em questão e respondido pelo analista de projeto (Beuren, 2006; Pereira, 2018).

LOGÍSTICA

A logística eficiente desempenha um papel essencial no sucesso das organizações, permitindo a otimização dos processos de transporte, armazenagem e distribuição, resultando em maior eficácia, redução de custos e satisfação dos clientes (Christopher, 2016). Segundo Daskin (1995), a logística envolve o planejamento e a gestão de sistemas físicos, informacionais e gerenciais essenciais para garantir que matérias-primas e produtos superem restrições de espaço e tempo de maneira economicamente eficiente. Do ponto de vista organizacional, Ballou (1995) destaca que a logística compreende 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 viabilizam esses processos, visando fornecer um nível de serviço adequado a um custo razoável.

Ballou (2017) define a logística como a parte da cadeia de suprimentos responsável pelo planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo e armazenamento de bens, serviços e informações, com o objetivo de satisfazer as necessidades dos clientes. Além disso, destaca que a eficiência logística depende do planejamento e da otimização contínua dos processos relacionados ao transporte, armazenagem, estoques e processamento de pedidos. Essa abordagem não apenas reduz custos operacionais, mas também melhora o serviço ao cliente, contribuindo para um desempenho logístico mais eficaz e competitivo. A logística opera de forma contínua, priorizando a redução do tempo, um fator crítico para a obtenção de vantagem competitiva (Faria, 2012).

A partir de 1980, a globalização e os avanços em tecnologia da informação levaram à criação do conceito de *Supply Chain Management* (SCM), que revolucionou a logística mundial. Foi também nesse período que a logística começou a se estruturar no Brasil, com a criação de entidades como a Associação Brasileira de Logística (ASLOG), Associação Brasileira de Self Storage (ASBRASS) e Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais (IMAM). Dessa forma, a logística contemporânea é uma área estratégica que vai além do transporte e armazenagem, sendo crucial para a eficiência operacional das empresas e para a competitividade no mercado global.

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: 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 com o objetivo de 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 por meio 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.

Sobre o transporte rodoviário, 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, em que é preciso manter a qualidade de atendimento e da entrega, mesmo diminuindo seus custos. Assim, 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 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 se reduzem custos.

Uma das principais decisões tomadas pelas empresas é escolher o meio de transporte mais adequado, pois cada um tem custos diferentes, 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 e 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) destacam que uma embalagem alinhada com as preferências do consumidor contribuirá para uma melhor promoção das vendas.

A EMBALAGEM NO PROCESSO LOGÍSTICO

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; 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 por meio 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.

As embalagens surgiram da necessidade dos primeiros humanos a habitar a terra que necessitavam transportar e armazenar alimentos e os faziam utilizando elementos encontrados na natureza como conchas, crânios, troncos 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).

Mestriner (2002) ainda acrescenta outras funções para embalagem; para ele, as funções básicas são referidas como funções primárias, tais como conter (função de preservar, armazenar o produto), proteger (relacionada à conservação) e transportar (função relacionada ao manuseio dos produtos).

Moura (2008) menciona as características da embalagem da seguinte forma: ela não deve apenas proporcionar proteção, praticidade e comunicação durante atividades logísticas específicas, mas também facilitar as transições ao longo do processo sendo 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 Produto Interno Bruto (PIB), que, segundo Moura e Banzato (1997), “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.

Já 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 e sua 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 embalagens de consumo e transporte. Além das propriedades de proteção, devem ser levados em consideração fatores relacionados à produção, distribuição e transporte como 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.

Classificação da embalagem

De acordo com Moura e Banzato (1997), a embalagem não é apenas um recipiente físico, ela é melhor definida como um sistema, um conjunto de componentes ativos inter-relacionados que incluem:

- a) matérias-primas básicas como madeira, areia, minérios e produtos químicos;
- b) 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) esvaziamento da 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 aquela 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 aquela 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 aquelas para fácil movimentação e armazenamento de qualquer tipo de recipiente (contêiner);
- e) embalagem de quinto nível são embalagens contêineres ou 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, Moura e Banzato (1997) consideram um sistema de embalagem 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 produção e transporte. O processo de planejamento de embalagem faz parte do sistema de embalagem, o qual será descrito a seguir.

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: fase inicial do projeto que 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 por meio 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 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 produto, tornando-o mais vantajoso a 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 podem representar cerca de 80% do custo total do produto.

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) 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) a facilidade de embalagem relaciona-se ao tamanho da carga e ao 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) a 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, leva-se em consideração:

- a) as dimensões internas: variam amplamente de fabricante para fabricante, livres das carrocerias. Uma largura bastante comum é a de 2400 mm. Para carroceria fechadas, as alturas livres variam de aproximadamente de 2500 até 2800 mm. As dimensões úteis do caminhão e sua capacidade de carga devem ser conhecidas por meio 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) as 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 2800 mm, para bitola de 1600 mm, e em torno de 2350 mm, para bitola de 100 mm. A altura livre é de aproximadamente 2200 mm;

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.

Com relação ao 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 de certos tipos de aeronaves em determinados locais de sua estrutura. Embora a intensidade dessas vibrações seja baixa, podem ocorrer danos por fadiga em peças que respondem à frequências de vibração que persistem por horas;

c) no caso da temperatura e umidade, a temperatura do avião em voo a uma 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.

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 sobre o 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 de maneira 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 Rauén (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 enfocar apenas uma questão para ser analisada pelo informante.

A entrevista foi realizada presencialmente com o analista de projetos da empresa em análise, em abril de 2024 e analisada por meio da análise de conteúdo. O analista foi escolhido devido ao seu contato com as necessidades dos produtos embalados e movimentados. A entrevista abordou questões previamente estabelecidas para responder ao objetivo do estudo, foi gravada e, posteriormente, transcrita pelas autoras. Segundo Bardin (2011), a análise de conteúdo é um conjunto evolutivo de ferramentas metodológicas aplicáveis a discursos extremamente diversos (conteúdos e continentes).

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 do ramo de higiene pessoal.

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, foi possível desenvolver a descrição e análise de dados a seguir.

Identificou-se, durante a entrevista, que as embalagens utilizadas na indústria 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 produtos 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, 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 produtos que a empresa fornece 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, 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 à paletização deve-se seguir especificação de *pallets*, respeitar o peso máximo permitido e a altura máxima do centro de distribuição.

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.

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, devem-se seguir especificações para não estourar limites de cargas, como peso e altura. As amarrações dos *pallets* estão diretamente ligadas à 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 por meio 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 ocupação seja projetada otimizando todos os espaços possíveis, garantindo a integridade e a melhor configuração do produto em termos de quantidade a ser embalada.

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 observam oportunidades. Caso ele aceite, segue-se com as melhorias propostas.

Discussão e análise de dados

Comparando a pesquisa bibliográfica realizada no decorrer deste trabalho ao estudo de caso aplicado na indústria, pode-se analisar com base nas informações obtidas pelo responsável entrevistado que a empresa realiza o processo de planejamento e desenvolvimento das embalagens da indústria de produtos de higiene, uma vez que a compra das embalagens precisa ser realizada de acordo com os padrões do produto e do cliente, e 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 deste estudo 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 à 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. Com 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 em questão, destacando-se a necessidade de considerar diversos fatores para garantir a eficiência na ocupação de carga, a proteção dos produtos e a sustentabilidade ambiental.

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 relacionada a 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

- 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**. 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 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.
- 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.