



**ISABELE ARIMATÉIA COSTA**

**AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE HUB NA LOGÍSTICA  
DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO**

**LAVRAS-MG**

**2022**

**ISABELE ARIMATÉIA COSTA**

**AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE HUB NA LOGÍSTICA DE UM CENTRO  
DE DISTRIBUIÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade  
Federal de Lavras - UFLA como  
parte das exigências do Curso de  
Engenharia Civil para obtenção do  
título de Bacharel.

**Orientador**

**Prof. Dr. Cleber Carvalho de Castro**

**LAVRAS-MG**

**2022**

**ISABELE ARIMATÉIA COSTA**

**AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE HUB NA LOGÍSTICA DE UM CENTRO  
DE DISTRIBUIÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade  
Federal de Lavras - UFLA como  
parte das exigências do Curso de  
Engenharia Civil para obtenção do  
título de Bacharel.

APROVADO em 29 de abril de 2022.

Professora Dra. Maria Cristina Angélico Mendonça UFLA  
Professora Dr. Maykmiller Carvalho Rodrigues UFLA



---

Prof. Dr. Cleber Carvalho de Castro

Orientador

**LAVRAS-MG**

**2022**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à Deus, somente com ele pude concluir minha trajetória durante minha graduação, com todas as superações pessoais e profissionais.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, o Professor Dr. Cléber Carvalho de Castro, pela dedicação e profissionalismo na condução de minha orientação e confiança no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador de estágio, Professor Dr. Maykmiller, que me deu suporte necessário para realização do mesmo. Além disso, agradeço a meus professores, que colaboraram para minha formação.

Ao núcleo de estudos (NEMATENC) e a todos os membros, agradeço pela parceria e colaboração na construção da minha graduação em Engenharia Civil.

À empresa ao qual tive oportunidade de realizar meu estágio e aos meus companheiros de logística por me auxiliarem na busca de conhecimento.

Nesta jornada, pude concluir que o aprendizado é contínuo, é algo para se compartilhar, assim como as experiências que vivi. Esta conquista é uma das muitas das quais almejo alcançar.

Muitas foram as pessoas que me acompanharam e participaram desta minha caminhada, por isso, torna-se difícil mensurar e expressar tanta gratidão:

Agradeço ao meu pai Joaquim e a minha mãe Silvania, que me apoiaram a cada dia e a cada decisão tomada; aos meus irmãos, Thiago, Karine e Weber, que vibraram comigo nas minhas conquistas; e a todos meus parentes, que sempre oraram por mim.

Agradeço também ao meu parceiro Marcos, que esteve ao meu lado; às minhas amigas conterrâneas Débora, Nathália, Layne e Maria Clara; às minhas amigas e amigos da faculdade que tenho respeito, admiração e confiança - espero levá-los para além desta trajetória.

Por fim, serei eternamente grata à memória de meu irmão Waldemar e ao meu tio Almir, que me incentivaram a sempre buscar o meu melhor.

A todos vocês, obrigada por tanto!

## RESUMO

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é cada vez mais necessário para que as empresas acompanhem as evoluções que vem ocorrendo com a globalização e acirrada competição no mercado. Para isso, é necessário a busca constante de identificação de possíveis melhorias em todo o fluxo logístico, que podem ser acompanhados por indicadores. Com isso, objetivou-se apresentar como funciona a cadeia de suprimentos, descrever processos utilizados em Centros de Distribuição e por fim ser capaz de identificar gargalos na operação. Desse modo, o presente trabalho baseou-se em estudos publicados e assim através de uma pesquisa com abordagem qualitativa, buscou trazer melhoria ao processo. Adiante, foi apresentado a análise funcionamento de um centro de distribuição, que demonstrou oportunidades de melhorias através da análise de seus indicadores e foi possível sugerir a aplicação de HUB logístico para uma região de Minas Gerais, representando grande benefício para minimização de custos logísticos e aumento da eficiência da distribuição do mesmo.

**Palavras-chave:** Cadeia de Suprimentos, Logística, Centro de Distribuição, HUB.

## SUMÁRIO

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                       | <b>1</b>  |
| <b>2</b>   | <b>OBJETIVOS.....</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>3</b>   | <b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>               | <b>3</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS.....</b> | <b>3</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO .....</b>           | <b>6</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>HUB LOGÍSTICO.....</b>                     | <b>11</b> |
| <b>4</b>   | <b>METODOLOGIA.....</b>                       | <b>14</b> |
| <b>5</b>   | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>           | <b>15</b> |
| <b>6</b>   | <b>CONCLUSÕES .....</b>                       | <b>20</b> |
|            | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>       | <b>21</b> |

## LISTA DE IMAGENS

- Figura 1: Curva de Adoção das Categorias. Fonte: Kaminski (2011)..... 7
- Figura 2: Fluxo de Distribuição. Fonte: Criado pelo Autor ..... **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 3: Exemplo de Croqui com representação de endereçamento em um CDD. .... **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 4: Gráfico da Curva ABC. Fonte: De Santana, 2019. .... 8

## LISTA DE SIGLAS

|       |  |
|-------|--|
| B2B   | <i>Business to Business</i>              |
| B2C   | <i>Business to Costumers</i>             |
| B2E   | <i>Business to Employee</i>              |
| B2G   | <i>Business to Government</i>            |
| CD    | Centro de Distribuição                   |
| CDD   | Centro de Distribuição Direta            |
| CDP   | <i>Customer Delivery Performance</i>     |
| CDR   | Centro de Revenda                        |
| ERP   | <i>Enterprise Resources Planning</i>     |
| FEFO  | <i>First Expire, First Out</i>           |
| FIFO  | <i>First In, First Out</i>               |
| LIFO  | <i>Last In, First Out</i>                |
| OCTIF | <i>On Cust, Time, In Full</i>            |
| OMS   | Órgão Mundial de Saúde                   |
| OTIF  | <i>On Time, In Full</i>                  |
| PDV   | Ponto de Vendas                          |
| PNC   | Produtos Não Conformes                   |
| S&OP  | <i>Sales and Operations Planning</i>     |
| SAP   | <i>Systeme, Anwendungen und Produkte</i> |
| SKU   | <i>Stock Keeping Unit</i>                |
| TPM   | Manutenção Produtiva Total               |
| UPC   | <i>Universal Product Codes</i>           |
| WMS   | <i>Warehouse Management System</i>       |

# 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a competição entre as empresas vem se tornando cada vez maior, para isso elas vêm buscando alternativas que as mantenham num mercado de alta demanda e cada vez mais rigoroso em questão de qualidade. Na busca de maior eficiência de processos e redução de custos de seus produtos, muitas empresas têm apostado em melhorias na cadeia de suprimentos como um todo e especificamente em Operações Logísticas e Centros de Distribuição, para no fim atender de forma satisfatória ao cliente.

A cadeia de suprimentos atualmente envolve diversas etapas, desde fornecedores primários e secundários até a entrega do produto ao consumidor final, ou seja, é uma área bastante ampla que trata dos processos logísticos, como suprimento, armazenagem, movimentação interna, distribuição e transporte, envolvendo fluxos físicos, financeiros e de informações.

A importância da logística está diretamente ligada à eficácia de abastecimento do próprio país. Segundo Carvalho (2002), a logística é dividida em dois tipos, as principais - transportes, manutenção de estoques, processamento de pedidos - e as secundárias - armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, suprimentos, planejamento e sistema de informação, representando oportunidades de inúmeras melhorias que podem causar impacto positivo para companhia que a aplica.

Os centros de distribuição elevam os serviços logísticos, proporcionando diversas vantagens, como permitir o armazenamento estratégico dos itens, organizar uma melhor forma de transporte, reduzir os custos de comercialização, reduzir tempo de chegada ao cliente. No entanto, devem ser levadas em consideração as estratégias de armazenagem, condições de armazenamento, controle de prazos, *Shelf life* (validade) de produtos e estratégias de melhorias. Esses fatores são determinantes para sua qualidade, e falhas em sua gestão podem causar prejuízos para toda a cadeia logística.

O presente trabalho está dividido em x seções. Após esta introdução, apresentam-se os Objetivos (geral e específicos) e em seguida o Referencial Teórico. Em seguida apresenta-se a Metodologia do trabalho, os Resultados e Discussão, as Conclusões e as Referências Bibliográficas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho teve como objetivo compreender e analisar a gestão da logística na cadeia de suprimentos, destacando o centro de distribuição, através da descrição de processos de armazenamento e distribuição, com foco no armazém e HUB logístico de uma grande empresa do setor de bebidas.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Apresentar o funcionamento da cadeia de suprimentos na qual a empresa está envolvida;
- b) Descrever o processo de recebimento, armazenagem e distribuição em um centro de distribuição;
- c) Identificar gargalos na operação do centro de distribuição;
- d) Apresentar propostas de melhorias para minimizar custos logísticos e aumentar eficiência na distribuição dos produtos da empresa.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

O presente tópico consiste em uma exposição teórica de conceitos que irão auxiliar na compreensão da importância da logística para a cadeia de suprimentos e do funcionamento de um centro de distribuição. Para tanto, este referencial teórico foi dividido em três partes na busca da compreensão de conceitos e melhorias que vem sendo utilizados por empresas. A primeira parte discorre sobre a logística e cadeia de suprimentos; a segunda descreve conceitos importantes de centro de distribuição; a última discorre sobre o hub logístico, melhoria estratégica para a distribuição e bom gerenciamento de um armazém.

#### **3.1 Logística e Cadeia de Suprimentos**

Não existe um consenso sobre a data específica do surgimento da logística, mas sabe-se que, de acordo com Tavares (2009), os primeiros passos para o surgimento da logística se deu quando o ser humano deixou de ser nômade e passou a se fixar territorialmente, com isso surgiu a necessidade de buscar produtos em locais específicos.

Com o tempo, essa arte que ainda não era tão estudada foi se aperfeiçoando até surgirem as primeiras rotas comerciais desenvolvidas por civilizações, antigas, como a Romana. Um dos primeiros produtos a fazerem parte dessas rotas foi o sal que na época era um dos mais valiosos e pagos aos soldados (TORRE, 2020).

Além dos romanos, temos os egípcios (2000 a.C. a 1800 a.C.) que ao longo das planícies alagáveis do Rio Nilo cultivavam grãos, esses grãos eram armazenados em silos públicos e sustentavam a população nas entressafras (ANTUNES, 2005).

Assim como várias tecnologias já existentes foram aprimoradas em guerras, o maior desenvolvimento da logística aconteceu nesses períodos com organização de tropas, maquinários e principalmente suprimentos, isso ocorreu com grande evidência quando a Antiga Pérsia invadiu a Grécia com duzentos mil soldados (TAVARES, 2009).

Já no século XVIII o rei Luiz XIV criou um cargo de Marechal General de Lógis que era responsável por toda logística de seu exército. Com o tempo e aprimoramento da logística na II Guerra Mundial, esse tema foi estudado mais a fundo por professores de Harvard, possibilitando que nos anos de 1950 fossem criadas matérias relacionadas à logística na Universidade para os cursos de Engenharia e Administração (BULLER, 2012).

Herdada da logística militar, a logística empresarial nos anos de 1950 foi ganhando cada vez mais atenção, principalmente com a competição econômica que passou a existir entre os EUA e o Japão, o primeiro com o Modelo Fordista (Produção em Massa) e o outro

com o Sistema Toyota (Produção Enxuta), sendo que este último trouxe consigo conceito que até hoje é usado de *just-in-time*, evoluindo ainda mais o conceito de logística (BULLER, 2012).

De acordo com BALLOU (1993), a logística é um processo que abrange todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos da origem da matéria-prima até seu consumo final; bem como os fluxos de informação, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável.

No Brasil, nas décadas de 1980 e 1990 houve uma abertura econômica muito grande frente ao mercado internacional, fazendo com que as empresas de logística fossem obrigadas a se reestruturarem, adotando assim estratégias novas e tecnologias mais avançadas para que tivessem maior qualidade na entrega dos produtos, visando atender da melhor maneira os clientes (TREVISAN & SILVA, 2012).

Atualmente, esses propósitos vêm se tornando cada vez mais acelerados, isso se deve à expansão e internacionalização dos mercados e conseqüentemente acirramento da concorrência. Fatores que antes não eram considerados com devida importância passaram a ser essenciais, como o atendimento ao cliente, a tecnologia e o acesso à dados, sendo bastante perceptíveis a partir do início do século XXI no que se refere “à acessibilidade, precisão, agilidade de informações e oferta por produtos, através de um sistema de logística mais rentável e eficaz” (ANDRADE, 2018).

Para tornarmos a logística cada vez mais rentável e eficaz precisamos levar em consideração diversos fatores dentro do transporte, estoque, armazenamento, distribuição e do setor administrativo, onde todos possuem entraves e melhorias a serem feitas.

No ano de 2016, a Confederação Nacional de Transportes (2018) calculou que 55% do custo total da logística no Brasil é devido ao transporte. Muito se deve por um problema antigo de concentração do transporte de cargas no modal rodoviário, o que indica a necessidade de buscar maior equilíbrio no uso dos modais para o transporte dessas cargas. Em pesquisa realizada em 2018 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), apontou que os modais aéreo, marítimo, ferroviário e fluvial representam somados apenas 8,4% do transporte de empresas importadoras no Brasil, outro dado importante e que confirma a grande concentração de cargas no modal rodoviário, é que este representa 62% dos modais no Brasil, seguido pelo ferroviário com 21,7% (FLEURY, 2010).

Muitos são os obstáculos para tornar a logística cada vez mais sustentável e a adoção de novas tecnologias vem trazendo impacto positivo para essa cadeia, otimizando cada vez mais os processos logísticos.

Em relação à distribuição física, determinar o local e a funcionalidade de Centro de Distribuição é uma definição estratégica, que envolve decisões baseadas em políticas de serviço ao cliente, políticas de estoque, de transporte e de produção resultando em um eficiente fluxo de materiais e produtos ao longo de toda a cadeia de suprimentos (LACERDA, 2000).

No Brasil, a partir de 2010, sabendo da importância que a área logística possui, grandes empresas intensificaram a melhoria da cadeia, não somente visando reduzir custos e sim agregando valor na prestação de serviços para os clientes.

Essa melhoria administrativa se deu através de conceitos de *lean manufacturing* e adoção de ferramentas como o *5s*, *kaizen*, *jun-in-time*, TPM (Manutenção Produtiva Total), dentre outras (MEDEIROS et al., 2021). Dentre as melhorias, temos aquelas que também auxiliam em tomadas de decisões mais assertivas e rápidas com o uso de Sistema de Gestão ERP (*Enterprise Resources Planning*), como é o caso do Oracle APS e SAP R3, que se baseiam em sofisticados algoritmos, além do S&OP (*Sales and Operations Planning*) que é um processo que busca atingir melhoria em custos e serviços verificando através de dados de vendas e marketing demandas futuras (DOMINGOS & LOUREIRO, 2020).

Todas essas estratégias trazem resultados impactantes quando pensamos na Cadeia de Suprimentos, também conhecida como *Supply Chain*. Este termo começou a se popularizar na década de 1980 quando conceitos de logística, distribuição, transporte e gestão de recursos começaram a se fundir nesta única terminologia (BLANCHARD, 2007).

Basicamente Dos Santos et. al. (2020) definem *Supply Chain* como um conjunto de múltiplas organizações envolvidas em fluxos *a montante* e *a jusante* de recursos, informações e bens monetários, o qual fabrica e movimenta o produto de valor em sentido *a jusante*, do fornecedor até ao último comprador, que descarta ou reaproveita o produto. Ademais, é dito que a cadeia de suprimentos abrange a logística com a gestão de processos e é acionada pela necessidade do comprador.

Com isso, ainda de acordo com Dos Santos et. al (2020), o gerenciamento da Cadeia de Suprimento deve levar em consideração cinco fatores para que estrategicamente traga os melhores resultados, primeiramente duas ou mais empresas envolvidas na mesma cadeia de

suprimentos possuam o entendimento de atuar a longo prazo, depois as empresas devem estar dispostas a desenvolver altos níveis de confiança e compromisso de forma recíproca.

O outro fator é integrar a logística com a demanda, através do compartilhamento de informações de maneira oportuna e sensível, com dados de estoques e de entrada e saída de produtos, visibilidade e flexibilidade proporcionada pela abordagem de cadeia de suprimentos capaz de mudar o *locus* de controle dos processos logísticos, e melhoria no serviço e redução de custos para as empresas em todos os níveis da cadeia.

É importante ressaltar que na cadeia de suprimentos devemos analisar o fluxo que será utilizado para movimentação de produtos (CORREA, 2014). O fluxo pode partir de processos de Produção Empurrada ou Puxada, uma vez que os fluxos classificados como empurrados partem da previsão da demanda a ser realizada, enquanto os fluxos de puxada partem da demanda realizada ou pedido já realizado (CORREA, 2014).

Desde o início da logística muito foi desenvolvido buscando uma Cadeia de Suprimentos cada vez mais rentável e eficaz e é isso que continua sendo feito por empresas, como aquelas do setor de bebidas, por exemplo, que buscam atender um mercado muito amplo no Brasil. Segundo dados da OMS (2014), o brasileiro consome em média 8,7 litros por pessoa/ano de bebidas, sem incluir as não-alcoólicas, o que corresponde a aproximadamente 40% mais do que a média Global.

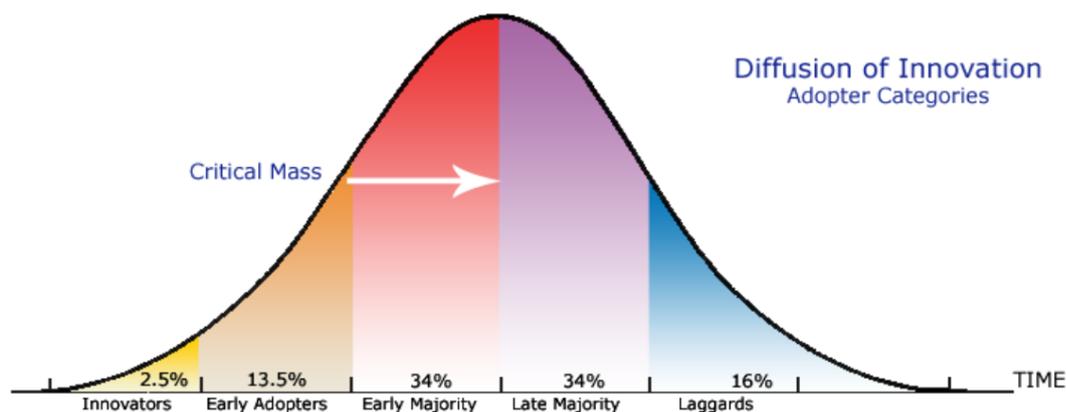
### **3.2 Centro de Distribuição**

O centro de distribuição é um tipo de armazém caracterizado por receber os produtos das unidades fabris, de forma que possam ser segregados e reagrupados para envio aos clientes, ficando no intermédio entre o produtor e o cliente (POCINHO, 2013). O centro de distribuição direta (CDD) existe quando a oferta e entrega dos itens armazenados ocorre diretamente ao cliente. Dessa forma, o CDD é focado em fazer o recebimento de produtos de vários locais e distribuir ao cliente de forma fracionada e organizada conforme a demanda do Ponto de Venda (PDV), que resumidamente são os clientes.

As unidades de produto recebidos em um armazém podem ser identificados por códigos de barras (*Universal Product Codes* - UPC), número de peças ou pela unidade de manutenção de estoque chamados de *Stock Keeping Unit* (SKU), referente à menor unidade dos itens do armazém (TAYLOR, 2005). Esta forma de identificação auxilia na armazenagem e posterior separação para distribuição de acordo com demanda.

O Fluxo da distribuição de *SKUs* (Figura 2), desde a produção, ocorre com a utilização de armazém, sendo um ponto de suma importância para a cadeia de suprimentos. Primeiramente, a partir da fábrica ocorre o encaminhamento dos itens direto para CDDs ou através do envio a um centro de distribuição da revenda (CDR) e posterior envio aos CDDs. Posteriormente, em organizações com interação *Business to Business (B2B)* ocorre o envio para revendedores, atacadistas, varejistas, dentre outros clientes, já na interação *Business to Consumers (B2C)* ocorre o envio direto aos consumidores. Ademais, outros modelos de negócios podem ser utilizados, Giandomenico D. (2017) cita como exemplo o *Business to Government (B2G)* - negociação entre empresa e governo - e *Business to Employee (B2E)* – transações entre empresa e funcionário.

A geração constante de inovação e conseqüente aumento na variabilidade produtos mercadológicos se dá ao perfil de uma parcela do consumidor final, que apresenta consumo de inovação de acordo com sua classificação, baseada na Lei da Difusão da inovação (Figura 1), desenvolvida em 1962 pelo sociólogo Everett M. Rogers (KAMINSKI, 2011). Segundo Kaminski (2011), Rogers estimou a porcentagem de consumidores presente em cada um dos cinco perfis apresentados, descreveu suas características e construiu a Curva de Adoção de Inovação das Categorias (Figura 1), similar a uma curva de distribuição normal.



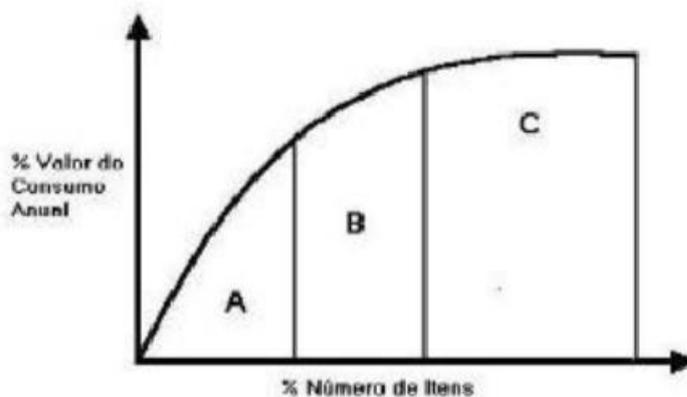
**Figura 1:** Curva de Adoção das Categorias.  
**Fonte:** Kaminski (2011)

A geração de um grande número de *SKUs* para atender à esta expectativa do mercado trouxe conseqüências para a atividade de armazenagem (MEDEIROS, 1999). Dessa forma, torna-se importante analisar todas as áreas de armazenagem, de forma a identificar

oportunidades de melhoria, podendo ser necessário a reestruturação das operações de armazenamento (POCINHO, 2013).

Nos Centros de distribuição temos principalmente modelos de negócios *B2B* e para que seja atendida a alta demanda da região em que é alocado um CD, é necessária uma gestão que visa a maior eficiência do processo, para isso é realizado a divisão do armazém em áreas.

A classificação ABC é uma ferramenta de controle de estoque, que auxilia na separação dos produtos no armazém, construída a partir da lei de Pareto, que de acordo com Arnold (2002) seria relação entre a porcentagem de itens com a de utilização em valores segue um padrão (Figura 2), ao qual Slack et al. (2002) trouxe que na classe A aproximadamente 20% dos *SKUs* equivalem a 80% do valor de venda, na classe B, aproximadamente 30% dos *SKUs* apresentam 10% valor e na classe C são 50% dos *SKUs* que representam outros 10% do valor.



**Figura 2:** Gráfico da Curva ABC.

**Fonte:** De Santana, 2019.

Uma outra área importante do armazém é a parte referente à atividade do *picking* (separação), responsável pela coleta de mix de produtos – mistura de itens em um palete - em quantidades suficientes para satisfazer as necessidades do cliente, sendo necessário movimentação intensa de materiais e trabalho manual (BRAGA et al., 2008). Esta área é de suma importância para manter a produtividade do CDD, auxiliando no carregamento de pedidos, viabilizando o fluxo de mercadorias vindas de unidades fabris até sua distribuição.

A organização do *picking* no CDD pode ser feita analisando a quantidade de operadores disponíveis, volume de itens dos pedidos e espaço físico disponível. Muitas vezes em Centros de Distribuição estudo, esta área de coleta possui segregação por tipo de produto, mapeado pelo Sistema de Gerenciamento de Armazém (*Warehouse Management System - WMS*) – *software* que objetiva otimizar as atividades do armazém, como separação,

carregamento e recebimento de itens, através de coleta de informações e conclusões de tarefas, proporcionando maior acuracidade e controle de inventário (BANZATO et al., 2016) sendo possível identificar falhas e auxiliar na tomada de decisões do armazém.

Os produtos presentes em todo estoque devem passar por conferência para identificação de sua conformidade com o pré-definido para o item, sendo levado em consideração controle de qualidade dos mesmos. Através dessa conferência é possível identificar itens que podem estar danificados, fora da data de validade, fora do padrão exigido pelo consumidor, dentre outros, para isso existe uma área de Produtos Não Conformes (PNC), onde são separados produtos com problemas de qualidade ou prazos de validade não conforme (DE SANTANA, 2019).

A disposição de áreas deve seguir um fluxo para reduzir movimentação desnecessária e assim apresentar economia no tempo de deslocamento. Segundo Bai (2019) o planejamento das áreas funcionais objetiva a melhoria da eficiência operacional e maximização dos benefícios econômicos.

A capacidade de armazenamento diz respeito a máxima quantidade de itens que pode ser armazenado ao mesmo tempo no CDD. Para a determinação da capacidade útil de armazenamento é necessário avaliar o volume e dimensões do material, bem como suas condições de alocação (FREITAS, 2018). O armazém deve trabalhar com sua ocupação ótima baseada na capacidade útil do mesmo.

A produtividade do armazém é afetada diretamente pelo fator ocupação, que deve ser otimizado, considerando o layout utilizado. O layout é definido por Moura (2014) como um local dentro do estoque no armazém que afeta diretamente as despesas, total de movimentação dos materiais e as utilizações de espaço dentro do depósito, sendo assim para Gu et al. (2010) o depósito deve atender a cinco quesitos:

- Estrutura – que deve atender principalmente ao fluxo de materiais e especificação dos departamentos funcionais;
- Dimensionamento – o espaço físico;
- Definição de *layout* – a configuração detalhada do depósito;
- Seleção de equipamentos – aquele que determina o nível de automação do armazém, como a utilização de empilhadeira por exemplo;
- Decisão da Estratégia Operacional – a maneira como o local será operado.

De acordo com Mantovani (2015), para otimizarmos a área do armazém é necessário sabermos alguns fatores como a capacidade, divisão dos itens levando em consideração a Lei de Pareto e a Curva ABC explicada anteriormente e mapear a movimentação interna dos produtos oferecidos.

A necessidade de melhoria de um *layout*, como parafraseado por Bonecher. et al. (2020), pode ocorrer por diferentes razões, como necessidade de expansão da capacidade, redução de custo operacional, introdução de novos produtos e melhoria no ambiente. Dessa forma, é importante levar em consideração o uso do espaço otimizado, a segurança conforme norma, o sentido de progressividade, a eficiência de fluxo com redução de movimentação e a possibilidade de ajustes futuros.

Devido a gestão do fluxo de produtos envolver processos, localização, estrutura e gente, é possível encontrar gargalos em um centro de distribuição em diversas etapas, demandando uma gestão atenta e aplicação de formas de controle, como, ferramentas de melhoria contínua, *KPIs* de qualidade e tecnologia da informação. Dessa forma, é possível encontrar possíveis melhorias dentro da operação de um CDD, melhorando a gestão de estoque e conseqüentemente a distribuição ao cliente final.

Os indicadores *On Time In Full (OTIF)* e *On Cust, Time, In Full (OCTIF)* podem auxiliar na melhoria de resultados da cadeia de suprimentos, uma vez que podem apontar soluções para problemas identificados (OLIVEIRA,, 2020). Kugler (2017) afirma que a métrica *OTIF* ou pedido perfeito ocorre quando 100% dos itens encomendados são entregues em consonância com a quantidade, local de destino, especificações, documentação, data e horário de entrega acordado entre as partes.

O atendimento do produto (*in full*) deve ter bons resultados para contribuir com o ciclo de inovações da empresa e gerar admiração do cliente (OLIVEIRA, 2020). O indicador que analisa a satisfação do cliente é o *rating* (avaliação), gerado através da média aritmética de todas as avaliações de clientes (PORTUGAL, 2021). Outro indicador importante é o CDP (*Customer Delivery Performance*) Falta, que contribui para auxílio de controle de estoque, é utilizado para medir o volume de SKU's que não foram entregues ao cliente devido à falta (PORTUGAL, 2021). Dessa forma, é de suma importância que os produtos demandados estejam disponíveis no CDD.

Como dito anteriormente a capacidade de armazenamento é um fator extremamente importante para a gestão de estoque, e para que haja circulação de mercadorias é necessária uma gestão de giro de estoque, através do emprego de Metodologias que variam de acordo

com os tipos de produtos armazenados (CORDEIRO & MAGANHA; 2019). Temos três metodologias diferentes que podem ser adotadas a de FEFO, FIFO e LIFO:

FEFO (*First Expire, First Out*) na tradução para o português seria “Primeiro a Vencer, Primeiro a Sair”, esse método considera a validade do produto, mesmo que entre no estoque um produto depois de outro que já estava armazenado, o primeiro a ser enviado será o que vai vencer primeiro (BACHETTI, A.P.B.; 2021).

FIFO (*First In, First Out*) este método é um dos mais utilizados na indústria de alimentos e baseia-se na distribuição de produtos armazenados com maior tempo de estocagem, independentemente da análise de sua vida útil remanescente e do seu mercado de destino final (MCMURRAY et al., 2013). A gestão do estoque com o método FIFO de acordo com Jacobsen (2009) é feita através da ordem de chegadas do lote ao estoque, ou seja, sai o material que primeiro integrou o estoque, sendo substituído pela mesma ordem cronológica em que foi recebido.

LIFO (*Last In, First Out*) não leva em consideração produtos com prazo de validade, no caso seria o último lote que chega no estoque será o primeiro a ser expedido (FERRAZ, 2020), esse método é muito utilizado nas áreas de transportes de distribuição (PAOLESCI, 2014). Atua de modo que os produtos que ficam são valorizados com base nos primeiros custos unitários como se fossem os ativos, e os que saem são valorizadas pelos últimos custos unitários (ALMEIDA, 2010).

Em um CDD um ponto importante da gestão dos produtos ali dispostos é o controle de *Shelf Life* (Validade ou vida de prateleira). O processo *Shelf life*, feito com uma rotina rápida e eficaz de controle da validade de itens, quando bem executado pode reduzir custos e aumentar o giro de produtos de um armazém, uma vez que evita o descarte desnecessário (PIMENTEL NETO et al., 2019). Pimentel Neto et al., ainda relembra que o controle do indicador *Shelf life* começa pela entrada do material no armazém e pode ter resultados diferentes dependendo das condições do ambiente em que é armazenado. Assim, a gestão do armazém exige uma atenção às condições dos produtos ali dispostos e ao indicador de validade dos mesmos, podendo ser realizada a política de giro FEFO para reduzir perdas no armazém.

### **3.3 HUB Logístico**

Aplicação de *HUB* para economia de logística, redução de itens vencidos, redução de devoluções de itens para origem, produção empurrada centrada na demanda do cliente,

armazém otimizado, redução da ocupação do armazém, redução de gasto com transporte (carreta e motorista), flexibilidade de origens de produtos.

Basicamente uma melhoria que está sendo adotada por muitas empresas é o *HUB* logístico que nada mais é do que um centro integrado de transbordo, armazenagem, coleta, produção e distribuição de mercadorias e bens (JORGENSEN, 2007), ela pode se classificar de duas formas com apenas um modo de transporte e outra com mais de um modo, o primeiro é feito principalmente por carretas distribuindo a clientes, o segundo possui mais de um meio de transporte através por exemplo da utilização de portos e carretas na mesma cadeia para a entrega ao cliente (MUÑOZ et al., 2016).

A tradução do inglês para o português, *logistic hub* é o centro logístico. O objetivo de um *HUB* logístico é trazer maior produtividade nos processos de recebimento, inspeção e distribuição de produtos e serviços, centralizando suas operações e lugares estratégicos (MUÑOZ et al., 2016). Para isso, segundo Hayes (2006), a implementação de um *HUB* seja ele regional ou global, deve passar por ações catalisadoras como o apoio do governo através de incentivos econômicos e isso ocorre, por exemplo, em diversos países como o Panamá, que já possui vantagens naturais bem vistas como localização com seu canal de acesso ao Oceano Pacífico e Atlântico.

Para desenvolver um *HUB* devemos entender fatores críticos que podemos encontrar e assim buscar soluções para eles, foi no estudo de Brito et al. (2012) buscou-se compreender, quando estudou o caso do Panamá.

O primeiro fator é a Posição Estratégica Global onde através de softwares que mensuram distancias dos principais portos determinou-se que o Panamá fosse essencial geograficamente, o segundo fator estratégico é a chamada Hinterlândia que nada mais é do que o quanto aquele local exerce influência sobre a compra e venda daquele produto.

O terceiro ponto é o custeio de transbordo e frete, e o quarto e último ponto que enfrenta grande entrave no Brasil atualmente é o subsídio fiscal, onde durante a década de 1980 o Panamá adotou estímulos importantes para a atração de empresas como adoção do dólar, baixa inflação, lei flexível a negócio, ausência de controle de câmbio e isenção de alguns impostos, para atividades econômicas que tornem atrativos, todos esses pontos foram pensados em relação ao Panamá, que atualmente é um País modelo em *HUB* e são fatores que claramente refletem e se adequam às empresas.

É estratificado por Muñoz et al. (2016), casos assertivos de *HUB* logístico na América, com magnitudes altas, como o da empresa FedEx, localizado na Califórnia, ganhando uma

vantagem competitiva sobre as demais empresas dedicadas ao transporte e distribuição de mercadorias de caráter internacional, contando com alta infraestrutura e gestão. Outro caso é o da COPA Airlines, na cidade do Panamá, que conta com um posicionamento estratégico, infraestrutura e uma concentração importante de materiais. A aplicação de um HUB logístico regional pode otimizar a ocupação do CDD e reduzir perdas de produtos por validade, além de contribuir para o indicador OTIF e satisfação do cliente, significando uma estratégia de melhoria para distribuição.

#### 4 METODOLOGIA

O presente trabalho acadêmico refere-se a uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, baseada em estudos publicados e experiência de estágio de logística em um Centro de Distribuição de uma grande empresa do setor de bebidas, localizada em Minas Gerais, durante o ano de 2021 e primeiro trimestre de 2022

Foi realizado um acompanhamento das diversas atividades realizadas no Centro de Distribuição Direta (CDD) da empresa e realizada uma análise de *Benchmark* interno à empresa para identificar processos realizados e possíveis pontos a melhorar. Isso foi possível utilizando conhecimentos adquiridos no estágio obrigatório supervisionado realizado na empresa, com o suporte dos conceitos da logística, cadeia de suprimentos e centro de distribuição, além do chamado de HUB logístico.

Os dados de literatura foram coletados a partir de um levantamento bibliográfico seletivo, considerando monografias, livros, teses e revistas, encontradas através da Biblioteca Virtual (Pearson), Minha Biblioteca, Base de dados Scielo (*Scientific Electronic Library*), Google Acadêmico, Repositório Institucional da UFLA e de forma ampla na plataforma Periódicos Capes.

No processo de acompanhamento das atividades do CDD foram realizadas diversas anotações de campo, que depois foram organizadas e analisadas, com o intuito de ao final dar base para proposição de melhorias no processo de distribuição da empresa e na estruturação do Hub logístico de forma mais específica.

Após a compreensão dos tópicos apresentados na revisão bibliográfica foi feita uma entrevista seguida de análise, sobre o funcionamento de um centro de distribuição de uma empresa localizado no sul de Minas Gerais.

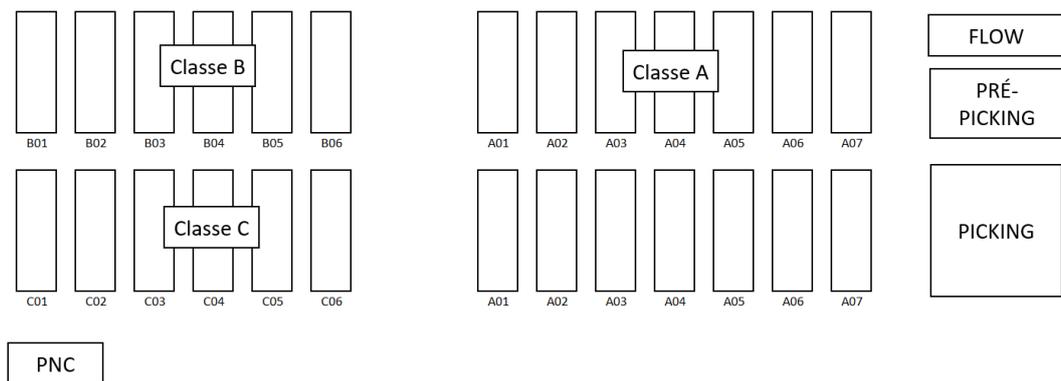
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A empresa analisada funciona com modelo de negócio de vendas de alimentos, bebidas e serviços, como créditos, geração de energia renovável e distribuição. Dessa forma, a mesma abrange todos os setores da cadeia de suprimentos.

No centro de distribuição analisado ocorre o processo de recebimento de produtos de diferentes origens, como fábricas e centro de revendas da própria empresa. Este processo ocorre com o formato de produção empurrada, ao qual volume é enviado ao CDD com uma prévia do volume demandado. Através de softwares de gestão, como SAP e *excel*, é analisado o volume diário a ser recebido. No processo de recebimento é realizado a emissão da nota, conferência de carga física e por fim o armazenamento.

Na etapa do armazenamento é realizada a classificação dos produtos, que recebem endereçamento para ideal controle de estoque. O endereçamento pode ser realizado de acordo com a rua, área, posição de altura, dentre outros. Na empresa citada, é utilizado o sistema de classificação ABC, que permite dividir os SKUs em classes de diferentes tratamentos e o endereçamento fica representado em áreas diferentes nomeados da letra seguido pela progressão de número (Figura 3). Ademais, a mesma atua com a realização de FEFO sempre que ocorre o recebimento de produtos, pois método de estocagem FEFO é o mais adequado na cadeia de suprimentos do ramo, já que se tratam de itens com validade. Ademais, o CDD realiza o controle semanal do *Shelf life* dos produtos, através de uma planilha no Excel.

Analisando o armazenamento no CDD, vale ressaltar a área de *picking* (Figura 3), que é de suma importância para o adequado funcionamento da próxima etapa, a de distribuição (Figura 4). A partir desta área serão separados os itens de demanda dos clientes em paletes, que encaminharão para a área definida de carregamento do caminhão. Para realização da distribuição ao cliente é feito uma seleção e separação de pedidos para cada caminhão, os mesmos são posicionados em locais específicos, as cargas são conferidas e posteriormente é feito o carregamento dos veículos, que serão lacrados e enviados ao estacionamento. Após a chegada e preparação da equipe de distribuição, os veículos são liberados para a rota de clientes.



**Figura 2:** Exemplo de Croqui com representação de endereçamento em um CDD.

**Fonte:** Do Autor.



**Figura 4:** Fluxo de Distribuição.

**Fonte:** Do Autor.

A empresa analisada possui quatro centros de distribuição no Sul de Minas Gerais, estes recebem os produtos de fábricas localizadas em diferentes regiões do estado (Figura 5). É sabido que, há uma similaridade na classificação de produtos de baixo giro entre os CDD's.

Analisando um CDD específico dos quatro citados, que atende a mais de 32 cidades, foi possível levantar algumas considerações sobre o processo de recebimento e armazenagem de produtos, ao qual foi identificado que ocorrem perdas significativas de produtos por validade indevida, além disso o indicador *In Full* da mesma é abaixo do desejável, acarretando insatisfação dos clientes por falta de produtos. Apesar da boa aplicação dos controladores de armazenagem, produtos com alto valor agregado e de baixo giro precisam de uma atenção maior da liderança e uma melhoria na causa raiz das perdas e faltas dos mesmos.

Foi relatado que o maior impacto de perdas vem de produtos de baixo giro, ou seja, que têm uma menor demanda, mas que são recebidos em maior quantidade devido ao erro no processo de produção empurrada da fábrica ou CDR, que são os locais de origem, para o centro de distribuição. Isso ocorre uma vez que é considerado pouco viável para a origem a realização de envio de quantidades baixas destes produtos, gerando mix na montagem de paletes, perda de produtividade, perda na taxa de ocupação do veículo, que é um indicador de ociosidade que ocorre quando há uma menor quantidade de produtos do que realmente cabe no veículo, dentre outros problemas de menor importância.

Ademais, excluindo o impacto devido à falta na origem, pois este impacto foge do controle do CDD, os itens de baixo giro, ou seja, que saem em menor quantidade (Curva C), mas com alto valor agregado, também representam o maior impacto de faltas no indicador *In Full* e CDP uma vez que é dificultado recebimento destes produtos.

Os produtos da classe C, na curva ABC de estoques, são justificados pela geração constante de SKUs de inovação, que se trata de uma estratégia da empresa para atender a expectativa do mercado. Entretanto, estes produtos demoram a virar uma opção de compra da maioria dos clientes, pois a priori, como descrito pelo sociólogo Everett M. Rogers (ROGERS, 1983 apud KAMINSKI, 2011), somente 16% das pessoas se interessam por estes itens, se tornando de baixo giro.

Para que a métrica OTIF aponte resultados positivos é necessário que o CDD possua todos os SKUs em quantidades ideais para atendimento ao cliente. Ademais, esses SKUs não podem estar em quantidades excessivas, sendo necessário analisar a classe da Curva ABC a que pertence, no caso da classe C encontramos itens que devem existir em menor quantidade no CDD, pois existem em grande variedade, caso haja um desequilíbrio da produção empurrada o volume de itens pode acarretar na geração de vencimento de produtos, além de poder exceder a ocupação do armazém, prejudicando a produtividade do mesmo.

Dessa forma, uma solução para que a produção empurrada seja eficiente, sem prejudicar os indicadores ocupação do veículo e OTIF, auxiliando na redução de perdas por *Shelf life* e aumento na produtividade de um centro de distribuição direta é proposto a execução de um HUB logístico regional. Para essa inclusão, faz-se necessário a escolha de um CDD estratégico no Sul de Minas que receberá produtos com menor volume de venda de várias fábricas (origens) junto a produção empurrada convencional em volume dimensionado para a demanda de quatro centros de distribuição da região, o mesmo realizará a distribuição do volume para os três CDDs restantes

No CDD analisado o número médio do primeiro trimestre de 2022 de produtos da curva C foi de 118 SKUs, que representam 74% do total do portfólio armazenado, já os itens de curva B foi de 27 SKUs, representando 17% do portfólio e os itens de curva A foi de 14 SKUs, 9% do portfólio (Tabela 1), que reforça a necessidade de uma melhor gestão e foco nos itens de curva C.

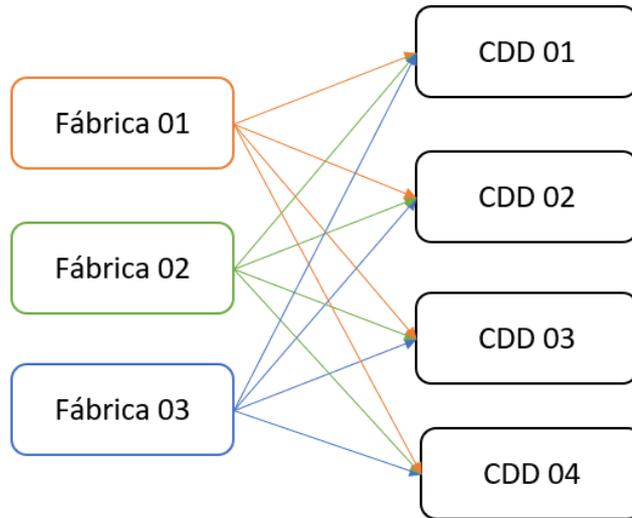
| <b>CLASSE</b> | <b>SKUs</b> | <b>%</b> |
|---------------|-------------|----------|
| A             | 14          | 9%       |
| B             | 27          | 17%      |
| C             | 118         | 74%      |
| <b>Total</b>  | <b>159</b>  |          |

**Tabela 1:** Percentual de SKUs em cada classe da curva ABC.

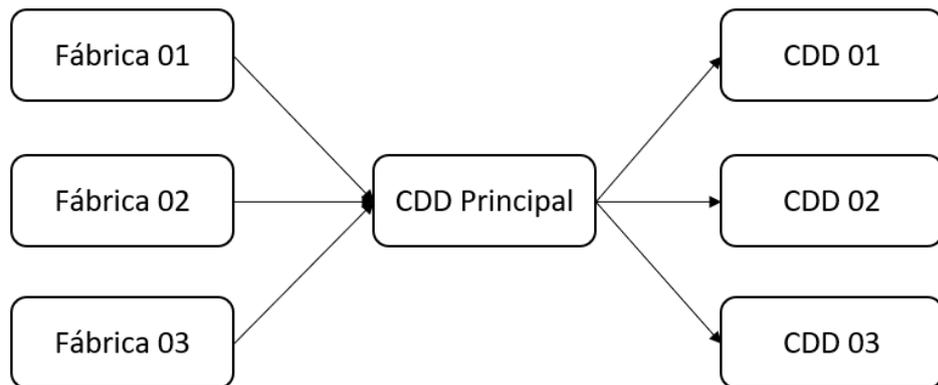
**Fonte:** Do Autor.

Primeiramente, o CD com maior proximidade às origens faz o recebimento de diferentes produtos em quantidades suficientes para suprir a demanda dos quatro CDs. Como a produção empurrada, que é feita da origem para o centro de distribuição, passa a ocorrer em volumes maiores e conseqüentemente com uma complexidade de montagem menor, uma vez que seriam utilizados paletes fechados é facilitado o processo da fábrica.

Posteriormente, o CD realizaria o recebimento da carga e envio dos produtos separados para os demais CDs (Figura 6). Este processo deve ocorrer semanalmente para não ocorrer falta de itens, e ser utilizado um carro da frota do CD que funcionará como hub. Para que a métrica OTIF aponte resultados positivos é necessário que o CDD possua todos os SKUs em quantidades ideais para atendimento ao cliente. Ademais, esses SKUs não podem estar em quantidades excessivas, sendo necessário analisar a classe da Curva ABC a que pertence. No caso da classe C encontramos itens que devem existir em menor quantidade no CDD, caso haja um desequilíbrio da produção empurrada o volume de itens pode acarretar na geração de vencimento de produtos, além de poder exceder a ocupação do armazém, prejudicando a produtividade do mesmo. A aplicação do hub logístico no centro de distribuição age na redução de gastos com vencimentos, ganho de produtividade, satisfação do cliente, redução do gasto de distribuição da origem para os centros de distribuição do Sul de Minas. Vale ressaltar que o CDD agiria como hub, ponto central para coleta, separação e distribuição para região do Sul de Minas (Figura 6).



**Figura 5:** Distribuição sem o hub.  
**Fonte:** Do Autor.



**Figura 6:** Distribuição com o hub.  
**Fonte:** Do Autor.

Através da realização de um *benchmark* interno à empresa foi possível identificar que já existe a aplicação de HUB logístico em outra região, em que o ponto central ocorre junto a um CDR. Esta implementação trouxe ganhos em todos os processos da cadeia de suprimentos da mesma. Através do conhecimento adquirido durante o estágio obrigatório e disposto dos conhecimentos apresentados neste trabalho, foi possível perceber que a estratégia de aplicação de HUB logístico para a região do Sul de Minas representa uma oportunidade de melhoria na distribuição.

## 6 CONCLUSÕES

O levantamento bibliográfico e a apresentação de termos logísticos permitiram o entendimento do funcionamento da cadeia de suprimento e o funcionamento de um centro de distribuição. Permitindo assim, encontrar gargalos no centro de distribuição ao qual foi realizado *benchmark* e propor a aplicação do HUB logístico.

Foi possível concluir que a empresa analisada possui processos desde a obtenção à entrega ao cliente, englobando toda a cadeia de suprimentos do ramo de bebidas, serviços e alimentos.

O centro de distribuição possui processos de recebimento de produtos, advindos de diferentes origens a partir de uma produção empurrada, armazenagem, com fluxos e indicadores controladores de estoque, como OTIF e FEFO e por fim distribuição de produtos, que depende da boa gestão do CDD.

Assim, foram identificados gargalos na operação. Perdas de produtos por *Shelf life*, alta ocupação do armazém com produtos de baixo giro, perda de produtividade devido alta ocupação, baixo resultado no indicador *In Full*, referentes a itens da curva C, por indisponibilidade de produtos e consequente insatisfação do cliente.

Portanto, foi possível concluir que o hub logístico, apesar de ser uma melhoria de distribuição, pode colaborar também na gestão do armazém em vários aspectos, como melhoria do indicador OTIF e diminuição de perdas de produtos por *shelf life*.

Ademais, a realização do presente trabalho de pesquisa enfatizou conhecimentos adquiridos no estágio de logística em uma empresa e permitiu a ampliação e aperfeiçoamento do entendimento acerca dos processos utilizados na gestão logística e a importância da melhoria contínua de uma empresa voltada para geração, armazenamento e distribuição de produtos do setor de bebidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Marcelo Cavalcanti. Auditoria: um curso moderno e completo. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ANDRADE, H. F. et al. A logística reversa como meio de redução de custos: um de estudo de caso no grupo TEC eletrônico. Capital Científico, v. 16, n. 3, 2018.

ANTUNES, Jair. Hegel e os fundamentos geográficos da história - o clima e o solo como condicionantes de progresso ou atraso histórico. Curitiba: Unicentro, Revista Tempo da Ciência, v.12, n°. 24, 2005.

ARNOLD, J.R.T. Administração de materiais. São Paulo, Atlas, 2002, p.284.

BACHETTI, Ana Paula Bueno. Influência da comunicação entre planejamento e controle da produção e expedição em um sistema produtivo, 2021.

BAI, Y. Research on Distribution Center Layout Based on SLP. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 330, p. 052018, 2019.

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. Atlas, 1993.

BANZATO, E.; CARILLO, E. J.; RAGO, S.F.T. Atualidades na armazenagem. 1ª ed. São Paulo: IMAM, 2016.

BLANCHARD, D. Supply Chain Management: Best Practices. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, 2007.

BONECHER, Daniéli et al. Proposta de alteração do layout de um centro de distribuição de produtos alimentícios utilizando simulação de cenários e o método de processo de análise hierárquica (AHP). GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas, 2020. BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M.; VIEIRA, J. G. V. Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte. Revista P&D em Engenharia de Produção N°. 08 p. 57-77. 2008.

BRITO, T. B.; TREVISAN, E. C.; BOTTER, R. C. Fatores Críticos para o Desenvolvimento de Hub Logístico no Panamá. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2012.

BULLER, Luz Selene. Logística empresarial. IESDE BRASIL SA, 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). Desafios à Competitividade das Exportações Brasileiras, 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). Anuário CNT do Transporte, 2018.

CORDEIRO, Micael José Curado; MAGANHA, Isabela. Organização de armazéns de papel com vista à melhoria do fluxo de materiais. Universidade de Coimbra, 2019.

CORRÊA, H. L. Administração de cadeias de suprimento e logística: o essencial. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

DE OLIVEIRA, O. F. Importância dos indicadores e suas determinadas funções na cadeia de suprimentos. XI FATECLOG, São Paulo, 2020.

DE SANTANA, P. L. S. Análise da gestão de estoques em um centro de distribuição de bebidas na cidade de Petrolina – PE. Colegiado de Engenharia de Produção, 2019.

DOMINGOS, G. B.; LOUREIRO, S. Sistemas De Apoio À Decisão Na Modelagem Da Cadeia De Suprimentos Indústria De Bebidas, 2020.

DOS SANTOS, E. F.; PEREIRA, A. Relacionamentos Inter organizacionais: Um Ensaio Teórico Sobre A Distinção Entre Cadeia De Valor E Cadeia De Suprimentos, 2020.

FERRAZ, Ana Carolina de Matos Melo. Redefinição dos processos de arrumação e de picking de um armazém de matéria-prima do setor farmacêutico. Universidade de Coimbra, 2020.

FLEURY, Paulo. Economia Brasileira na Encruzilhada. Organizador Luiz Carlos Bresser Pereira, 1ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

FREITAS, P. V. Reorganização de um armazém de materiais de construção e melhoria dos seus processos de arrumação e picking. Dissertação de mestrado. UMinho, 2018.

GIANDOMENICO, D. O que é B2C, B2B, B2E, B2G, B2B2C, C2C e D2C + novos modelos de negócio. Olist, 2021. Disponível em: <https://olist.com/blog/pt/como->

empreender/planejamento-estrategico/o-que-e-b2c-b2b-b2e-b2g-b2b2c-c2c-d2c/. Acesso em fevereiro de 2022.

GU, J.; GOETSCHALCKX, M.; MCGINNIS, L. F. Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, v.203, p. 539-549, jun./2010.

HAYES, D. M. Singapore Targets Logistics and Transport growth. *Logistics and Transport Focus*, 57-60, 2006.

JACOBSEN, M. *Logística Empresarial: Ciências sociais aplicadas*. 3ª ed. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2009.

JORGENSEN, A. Presentation: A Perspective on Freight Transport in South Africa. Johannesburg, 2007.

KAMINSKI, J. Diffusion of innovation theory. *Canadian Journal of Nursing Informatics*, 6(2), 1-6. Disponível em: <https://cjni.net/journal/?p=1444>. 2011.

KUGLER, J. L. C. *Competência Analítica*. São Paulo/SP: Editora Saraiva Educação S.A., 2017.

LACERDA, L. *Armazenagem estratégica: analisando novos conceitos*. Centro de Estudos em Logística (CEL). Belo Horizonte: COPPEAD/UFRJ, 2000.

MANTOVANI, F.P. Proposta de melhoria do layout de um armazém de vidros automotivos. Guaratinguetá, 2015.

MCMURRAY, G.; ARRUDA, C.; BRITTON, D.; EIDENBERG, T.; EVANS, S.; GIBNEY, M.; MACCARTY, U.; MORAN, L.; OPARA, L.; SANER, S.; WEST, J. Food security: a systems approach. In: *EU SCIENCE: GLOBAL CHALLENGES AND GLOBAL COLLABORATION*, 2013, Brussels. Proceedings Brussels: European Commission, 2013.

MEDEIROS, A. Estratégias de picking na armazenagem. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/estrategias-de-picking-na-armazenagem/>. 1999.

MEDEIROS, F.; DI SERIO, Luiz Carlos; MOREIRA, Alessandro. Avon Brasil: otimização dos processos logísticos em companhia de vendas diretas. Revista de Administração Contemporânea, v. 25, n. 4, p. e190212-e190212, 2021.

MOURA, R. A. Manual de logística (Vol.2) - Armazenagem: Do recebimento à expedição. São Paulo: Imam, 2006.

MUÑOZ A. O., et.al. Propuesta de implementación de um HUB logístico para optimizar los procesos de TCC de la regional Mandellín. Institución universitária ESUMER. Medellín, 2016.

NETO, F. E. P.; ALEXANDRA, P. T. C., ALENCAR, D. B. DE. “Shelf Life - Managing Building Material in a Warehouse.” International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS), 2019.

ORTIZ MUÑOZ, A.; PARRA ZAPATA, A. M. Propuesta de implementación de un hub logístico para optimizar los procesos de TCC de la Regional Medellín. 2016.

PAOLESCHI, B. Estoques e Armazenagem.1ª edição. São Paulo Érica, 2014.

POCINHO, G. F. C. Análise e melhoria do processo de order-picking num sistema produtivo: caso de estudo. Dissertação de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa, 2013.

PORTUGAL, T. A. P. G. Melhoria na segurança operacional no centro de distribuição de uma empresa de bebidas, a partir da gestão de estoque. Trabalho de Conclusão de Curso. Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste. Rio de Janeiro, 2021.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TAVARES, C.; PEREIRA, M. S. As origens da logística e sua evolução. Tese de Mestrado, Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, 2009.

TAYLOR, D. A. 2005. Supply Chains: A Manager's Guide. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.

TORRE, Y. Logística: Teoria e Prática. Simplíssimo, 2020.

TREVISAN, L.; DA SILVA, A. M. B. A moderna logística no território brasileiro: contribuição à pesquisa. Geográfica, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Biblioteca Universitária. Manual de normalização e estrutura de trabalhos acadêmicos: TCCs, monografias, dissertações e teses. 3. ed. rev., atual. e ampl. Lavras, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/41282>. Acesso em: 20 jan, 2022.