

REVISTA DE LOGÍSTICA

DA FATEC-CARAPICUÍBA



EQUIPE EDITORIAL

Coordenador e Editor

*Anna Cristina Barbosa Dias de
Carvalho*

Comitê Editorial

Roberto Ramos de Moraes

Rubens Vieira da Silva

Dewar Taylor Carnero Chavez

Walter Aloísio Santana

Líria Baptista de Rezende

Roberto Gardesani

Rogério Monteiro

Assistente do Comitê Editorial

Natália Aparecida de Sousa

Capa: Roberto Ramos de Moraes

ISSN 2178-0382

SUMÁRIO

LOGÍSTICA 4.0 E INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS SOCIAIS NA DECISÃO DE COMPRA DO CONSUMIDOR 4.0: USO DO BIG DATA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS ALGORITMOS.....	4
ANÁLISE E SUGESTÕES DE MELHORIAS NA GESTÃO DE ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA EM UMA EMPRESA DE CONFECÇÃO	18
APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UM SETOR DE EXPEDIÇÃO	34
APLICAÇÃO DO PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE PARA OTIMIZAR ROTA DE ENTREGA EM UMA DISTRIBUIDORA	45
ANÁLISE DE ESTOQUE TÊXTIL: ESTUDO DE CASO EM UMA MALHARIA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	59
ELABORAÇÃO DE UM PLANO PREVENTIVO PARA AUXILIAR NA DIMINUIÇÃO DO VENCIMENTO DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS	67
A IMPORTÂNCIA, ESTRATÉGIAS, MUDANÇAS, PROBLEMAS DA LOGÍSTICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ENTREGA POR DELIVERY NO PERÍODO DE PANDEMIA DE COVID-19 NO ESTADO DE SÃO PAULO	96

LOGÍSTICA 4.0 E INFLUÊNCIA DAS MÍDIAS SOCIAIS NA DECISÃO DE COMPRA DO CONSUMIDOR 4.0: USO DO BIG DATA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS ALGORITMOS¹

Maria Júlia Silva de Lima - UNIFACOL - mariajuliacontato05@gmail.com
Omar dos Santos Silva - UNIFACOL - omar_ss@hotmail.com

Resumo

A logística 4.0 por meio de suas tecnologias *Big Data* e Inteligência Artificial está presente no dia a dia do consumidor 4.0, usuário das plataformas digitais e seus algoritmos. Ao levar todos os dados e informações coletados por estas tecnologias atreladas as mídias/redes sociais virtuais, as organizações se tornam agente ativo da relação cliente e empresa vez que conseguem interpretar a tendência do comportamento do consumidor ocasionando uma maior assertividade nas tomadas de decisão. O referido artigo teve como propósito, destacar a importância de as organizações estarem presentes e ativas nas mídias/redes sociais virtuais para que, com o entendimento do comportamento do novo consumidor, consiga permanecer no mercado altamente competitivo e inflamado com o uso da internet e consequentes tecnologias, somado ao atual quadro pandêmico que provocou a adaptação na prestação de serviço e seu consumo.

Palavras-chave: Logística; Tecnologias; Novo consumidor; Pandemia; Adaptação.

Abstract

Logistics 4.0 towards its technology Big Data and Artificial Intelligence will be present in the 4.0 consumer ordinary day, user of digital platforms and algorithm. By taking all the data and information collected by these technologies linked to virtual social media, the organizations become active agent of the client-company relation that at interpret the tendency of the consumer's behavior causing a higher assertiveness in decision-making. The referred article had as purpose, highlight the importance of the organizations for being present and active in the virtual social media so that, with the consumer's behavior comprehension, be able to stay in the market highly competitive and inflamed with the usage of internet and the resulting technologies, added to the current pandemic framework which provoked the adaptation in the service provision and its consumption

Key Works: Logistic; Technologies; New consumer; Pandemic; Adaptation.

¹ Submetido em: 15/03/2019

1 INTRODUÇÃO

Com a integração política, econômica, social e cultural, devido a multinacionalização, surgem novas tecnologias e com elas as redes de comunicação, uma vez que as trocas de informações precisam ser rápidas e eficientes, é vital que seu acesso seja instantâneo.

As redes de comunicação que se tornam cada vez mais necessárias, alcançam as relações comerciais e cotidianas das pessoas, onde as plataformas de mídias sociais conectam o interesse de ambas as posições mediante as redes sociais virtuais.

As redes sociais virtuais proporcionam a seus usuários experiências das quais os conectam a outros, mediante curtidas, compartilhamentos e troca de mensagens. Estes usuários, em grande maioria, atendem ao perfil de consumidor 4.0, de característica ágil, conectado, de voz ativa e exigente por dispor de opções de escolha mediante o acesso fácil a internet e é dentro das redes sociais virtuais que expõem seus desejos, frustrações e opiniões acerca de qualquer assunto abordado em seu *feed*.

As interações dos usuários são interpretadas pelas plataformas como algoritmos aqui constituídos no engajamento, crescimento e propaganda nas redes, gerando resultados que são coletados transformados em dados que são armazenados, geridos, analisados e logo após vendidos para os anunciantes que desejam alcançar determinado público-alvo, estimulando a criação de estratégias mais assertivas.

No que se refere a estratégias organizacionais mais assertivas, aplica-se as tecnologias da Logística 4.0, que são atadas a capacidade de armazenar e processar grandes quantidades de dados e deles extrair informações pertinentes para a tomada de decisão dentro das organizações. Mais especificamente, se faz necessário a utilização de duas ferramentas tecnológicas, o *Big Data* e a Inteligência Artificial (IA), o primeiro armazenando os dados e o segundo interpretando esses dados.

Com o advento da internet o mundo tornou-se inteiramente conectado, principalmente com os acessos gratuitos as plataformas de mídias sociais, um ambiente onde o cotidiano das pessoas se transforma em algoritmos que tornam possível a análise de cenários e tomadas de decisões, aliados as tecnologias organizacionais *Big Data* e IA, ferramentas da Logística 4.0, que unidas tornam as marcas agentes ativos na relação empresa e clientes dentro das redes sociais virtuais por deter informações e alcance suficientes para influenciar os consumidores, em especial o consumidor 4.0, a comprar produtos ou consumir seus serviços, uma vez que a cada interação usuário e anúncio ou cliente e empresa, tornam-se mais próximos, aumentando a possibilidade da efetivação de uma compra.

Como agente acelerador da reinvenção e adaptação dos negócios frente as tecnologias e plataformas digitais, tem-se o advento da Pandemia de COVID-19 constatado no final do ano de 2019, que exigiu dos empresários a reestruturação de seus negócios para permanência no mercado, agora mais ligado ao ambiente virtual que nunca.

Logo, é notável a necessidade de adaptação de negócio não só diante as catástrofes inevitáveis, mas ao novo perfil de consumidor, e dispor de ferramentas que conseguem ler seus comportamentos, e apontar a melhor forma de abordagem mais “seletiva” faz com que as empresas otimizem suas estratégias e ações, e satisfaçam seus clientes de forma cada vez mais eficiente.

Mediante tamanha necessidade de adaptação das organizações frente ao consumidor 4.0, o presente artigo traz como objetivo geral ressaltar a importância do uso da Logística 4.0 atrelada as Mídias Sociais para manter a organização a par do comportamento do novo consumidor 4.0 e dessa forma, poder se destacar frente aos concorrentes, mais especificamente portar de tecnologias que otimizem os processos de prospecção e fidelização de clientes dentro do ambiente virtual.

A metodologia adotada para alcançar o objetivo proposto nesse trabalho, necessitou de um suporte bibliográfico, com análises de artigos diversos de obras relevantes que abordam o referido tema como forma de dar um referencial robusto e assim, por meio de análises e considerações históricas e observacionais, ainda como objetivo desta, foi

necessário utilizar uma pesquisa explicativa que visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, de acordo com Prodanov e Freitas (2013).

Este artigo está subdividido em 4 capítulos, necessários para elucidar a problemática levantada nesse trabalho e o desenvolvimento do tema. No capítulo 1 expõe a introdução ao tema abordando a problemática, justificativas, objetivos e metodologia. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico contextualizando a evolução da logística e subdivide-se em logística 4.0 e a revolução da informação, as mídias sociais dividida em mídia sociais e redes sociais, decisão de compra fracionado em comportamento manada e o novo consumidor 4.0, os algoritmos subdivido em mídias algorítmicas e por fim, *big data* e inteligência artificial fracionado em *big data* e inteligência artificial. O capítulo 3 trata da logística 4.0 garantindo a qualidade dos dados, subdivido em o CRM como meio de relacionamento com o cliente, a influência das redes/mídias sociais com cliente e a resposta efetiva das interações das mídias/redes sociais. E por último, o capítulo 4 que expõe as considerações finais descrevendo os fatores contribuintes para proporcionar os fenômenos apresentados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Evolução da Logística

A logística coleciona três revoluções que antecederam a última, conhecida como logística 4.0. A primeira, logística 1.0, ocorre com a mecanização e máquinas a vapor, data do final do século 19 e início do século 20, provocando a substituição dos homens e tração animal como transporte. A segunda, logística 2.0, ocorre a partir da descoberta da energia elétrica e produção em massa juntamente com a linha de montagem, que levaram a automação do manuseio de cargas no século 20 até o final da segunda guerra mundial. A terceira, logística 3.0, ocorre com a estruturação da gestão logística e introdução da microinformática e das tecnologias da comunicação a partir dos anos 1980 (WANG, 2016).

2.2 A Logística 4.0

O conceito de Logística 4.0 advém do modelo de Indústria 4.0, que propõe uma mudança disruptiva na manufatura por meio da introdução de novas tecnologias. A logística 4.0 prega a transformação de como as organizações comprem, fabricam, vendem e entregam seus produtos, mediante a inclusão de tecnologias emergentes como o *Big Data Analytics* e Internet das Coisas.

A logística é uma peça de grande valia para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, bem como, para a competitividade dos negócios. Visto sua gestão ter um perfil multidisciplinar que interage com os campos da administração de empresas a engenharia de produção. O sistema logístico coordena desde os fluxos de materiais e informações à eficiência das movimentações e armazenamento de dados, mercadorias e serviços. Strandhagen et al. (2017), apontam que o sistema logístico tem por objetivo a entrega do produto ao cliente final com nível de serviço e qualidade adequados, com os menores custos possíveis. Salvo este último, que varia a depender do desejo do cliente.

A Logística 4.0 surge da necessidade de adaptação da logística a Indústria 4.0, segundo Hofmann; Rüsch (2017), ditam como a quarta revolução industrial, um tema em destaque por ter potencial de afetar segmentos industriais por completo modificando a forma em que os produtos são projetados, manufaturados, pagos e entregues ao cliente final. O termo Indústria 4.0, segundo Lu (2017), tem atraído muita atenção no meio acadêmico, desde o seu surgimento na Alemanha em 2011. De acordo com Lasi et al. (2014), o conceito Indústria 4.0 aborda fábricas com sistema de produção inteligentes, verticalmente e horizontalmente integrados de produção em massa individualizada efetivadas através de processos industriais flexíveis.

Schwab (2016) argumenta que, a interação entre as inovadoras tecnologias e o mundo biológico ultrapassaram as barreiras da ficção científica.

2.3 A Revolução da Informação

A revolução digital ou revolução da informação, segundo Santos et al. (2018), integra toda atividade humana, onde a ação individual e coletiva é moldado por este novo meio tecnológico, e a era da informação aponta instruções para uma geração de novas percepções e dispositivos de comunicação e processamento. Com novo modelo de tecnologia, cria-se a necessidade de novos métodos de abordagem pelos usuários, adaptando antigas necessidades a novos mecanismos, as instituições com desejo de prospectar e reter clientes e os consumidores serem atendidos pelas marcas.

Solomon (2016) relata que, as empresas utilizam dos meios de propaganda e demais canais para criar um vínculo afetivo com seu cliente, assim, as plataformas digitais são minas de informações valiosas para as empresas destacarem suas marcas.

A internet trouxe consigo a facilidade na obtenção de informações e com ela, segundo Schwab (2016), a revolução digital, que está gerando abordagens radicalmente novas no que diz respeito ao envolvimento e colaboração entre os indivíduos e instituições.

Diz Morais (2012), com acesso fácil e rápido a informação os consumidores possuem em suas mãos cada vez mais opções de compras, criando uma nova geração de clientes, engajados e alertas que detém um alcance a informação nunca antes vista.

2.4 As Mídias Sociais

A internet tornou-se uma ferramenta forte, vantajosa e ágil, para o marketing, atraindo as empresas para universo das mídias sociais que trouxeram bons resultados com seu uso, pois, segundo Gabriel (2010), a atualidade traz consigo facilidade na obtenção de informações nos dispositivos móveis, que possibilitam a interação de qualquer lugar e a qualquer momento de modo que o consumidor ocupa o centro das ações.

Ao encontrar a marca da empresa nas mídias sociais, é papel dela tornar a experiência do consumidor receptiva, comumente planejada, organizada e alinhada com os valores da marca.

Por intermédio das mídias sociais as empresas conseguem transmitir sentimentos e emoções positivos ao ponto de criar vínculo afetivo com o cliente, e por meio das plataformas digitais as marcas adquirem fontes de informações valiosas para destacar-se perante os concorrentes.

2.5 Mídias Sociais e Redes Sociais

As mídias sociais são o meio de veiculação primordial para a divulgação de produtos e serviços ofertados no comércio eletrônico, em razão de que grande parcela das pessoas mantém se conectadas através das redes sociais. Segundo Pizeta et.al (2016), as mídias sociais se referem ao conteúdo compartilhado pelas pessoas, enquanto as redes sociais são os relacionamentos entre as pessoas ou organizações.

O ambiente virtual é percebido como uma das ferramentas tecnológicas a ser utilizada pelas organizações visto ser um espaço democrático onde as pessoas expõem suas opiniões, e a partir delas as organizações conseguem elaborar estratégias voltadas para este mesmo ambiente, atraindo consumidores com auxílio das redes sociais, vez que é uma ótima forma de divulgar marcas, produtos e serviços, com o viés de potencializar os resultados relacionados às vendas.

Bueno (2015) aponta que, é de grande valia que as organizações não esqueçam dos tradicionais veículos de divulgação, para que não limite suas propagandas e comunicação somente ao público ativo nas mídias sociais.

Torres (2009) diz que, pelo seu grande alcance de divulgação, as mídias sociais tornaram-se uma rede de comunicação capaz de envolver pessoas e empresas. Devido seu tamanho, poder e alcance de pessoas, tem sido usada como ferramenta útil para ações de marketing virtual, onde as empresas transmitem a mensagem que desejam sem que haja a interferência de outros meios de comunicação. Torres (2009) complementa, argumentando que, as mídias e redes sociais são abundantes fontes de informações para pesquisas rápidas, que envolvem consultas a comentários e opiniões de consumidores nos fóruns e demais redes virtuais. Que, ao contrário da pesquisa dita convencional onde há uma conversa sem indução ou interferência, visualiza-se consumidores falando com outros consumidores sobre certo assunto que lhe interessa.

2.6 A Decisão de Compra

Solomon (2016) salienta três tipos de perspectivas de tomada de decisão de compra: cognitiva, habitual e afetiva. A cognitiva, mediante pesquisa prévia sobre o produto desejado, o consumidor avalia os prós e contras até obter uma decisão satisfatória. A habitual, refere-se a tomada de decisão de cunho rotineiro e habitual, como produtos de consumo diário. E por fim, o afetivo, é atrelado a questões emocionais, como sentimentos de alegria ou inferioridade, que podem ser motivadores da decisão de compra.

Em virtude de a empresa propagar suas marcas nas redes sociais fazendo uso do espaço de pessoas ditas “influenciadores digitais”, que alcançam variados nichos e classes sociais, leva a promover uma aproximação e identificação do consumidor com a marca, vez que o influenciador que aqui atua como mediador entre empresa e clientes, é visto de modo afetivo por quem lhe acompanha e se identifica com o que o mesmo propaga em suas redes sociais.

Ladeira (2010) acrescenta ainda que, o processo de tomada de decisão baseia-se em diferentes orientações mentais, que constituem o modo de abordagem do consumidor ao fazer suas escolhas devido suas diferentes experiências e expectativas.

Segundo Solomon (2016), pelo fato de as mídias sociais terem o papel de transmitir sentimentos e conseqüentemente influência, acaba por auxiliar grande parte dos processos de decisão de compra dos consumidores, estimulando um vínculo entre empresa e cliente. Logo, as plataformas digitais tornam-se fontes de informações valiosas para as empresas destacarem suas marcas perante as demais.

2.6.1 O Comportamento de Manada

Conhecida também como Heurística do Comportamento Manada, é tido como o comportamento que leva os investidores de ações financeiras, por exemplo, a ignorar interesses pessoais para seguir a atividade de outros investidores. Fazendo com que o indivíduo busque seguir o comportamento e decisões de determinado grupo atraído pelo sentimento de que falhar em grupo é melhor do que falhar sozinho, por Passos et al. (2012).

Dentro das teorias empregadas por Lakonishok et al (1992); Christie; Huang (1995); Sias (2004), tem-se a de que o efeito manada é acarretado pela soma de informações sobre o mercado, influenciando o efeito manada, vez que alimenta hipóteses relacionadas ao mercado.

O efeito manada no mercado aqui empregado como o mundo corporativo digital, é difundido nas ações de marketing digital aplicado pelas marcas dentro das plataformas de mídias sociais, usando da popularidade dos influenciadores nas redes sociais virtuais, que vendem seus produtos/serviços transparecendo percepções pessoais que tiveram, e por trazer uma narrativa mais popular e pessoal acerca do produto/serviço a milhares de usuários em suas redes virtuais, acaba passando certa credibilidade, principalmente ao consumidor 4.0, que usa das experiências de outros consumidores para a efetivação de uma compra.

2.6.2 O Novo Consumidor 4.0

No decorrer dos anos, o consumidor vem transformando seu comportamento, muito em razão das condições e acessos serem mais simples atualmente, e este processo deve ser acompanhado pelas empresas para que entendam os fatores que influenciam o comportamento do seu público-alvo.

Os fatores que influenciam o comportamento do consumidor, segundo Sheth (2001), são: fatores pessoais, culturais, psicológicos e sociais. Os fatores pessoais segundo Kotler; Keller (2006), tratam de idade, ocupação, condição econômica, entre outros. Os fatores culturais, apontados por Dias (2004), discorrem de valores e crenças passadas por geração. Já os fatores psicológicos indicados por Kotler; Keller (2006) referem-se ao comportamento do consumidor no momento da compra, e abrange a motivação, percepção, aprendizagem e convicção. E por fim, os fatores sociais, relatado por Schiffman; Kanuk (2000), são atrelados aos grupos que este consumidor pertence.

No entanto é importante salientar que os fatores acima citados influenciam indiretamente a decisão de compra do consumidor, ao mesmo tempo que existem outros fatores que influenciam diretamente o consumidor 4.0, pois diferente do perfil de consumidor tradicional, o consumidor 4.0, atende a um perfil mais exigente e adaptável, tem facilidade com os ambientes virtuais, com alto grau de conectividade e informações, por consequência, opções de escolha. É independente e de voz ativa no universo online, onde as empresas os escutam e contribuem para ecoarem de alguma forma. Este retrato advém do desejo de não depender de nada ou ninguém para realizar suas compras.

O consumidor 4.0 tem como principal característica a conexão. Cada vez mais conectados entre si via internet para trocar ideias, informações e experiências, onde a possibilidade de permanecer conectado a todo momento faz com que o consumidor 4.0, segundo Jaffe (2008), tenha acesso imediato a informações demandadas e a possibilidade de fazer e receber respostas. A internet tornou-se uma ferramenta que permite aos consumidores mudar a maneira de pensar e agir, e ao mesmo tempo confere mais poder de voz ativa e autonomia para eles, vez que, podem expor suas opiniões sobre suas experiências com determinado produto ou serviço.

Para conquistar este novo perfil de consumidor, tem-se a comodidade aliada a agilidade, visto seu perfil ser instantâneo, então a simplicidade em obter serviços ou produtos somados a rapidez no atendimento, são fatores que podem determinar a efetivação da compra e a fidelização deste consumidor exigente.

2.7 Os Algoritmos

A internet está inserida no cotidiano das pessoas, e como acessórios indispensáveis estão os sistemas de informação em rede, que sugerem diariamente o modo em que relacionam, informam-se e até como tomam suas decisões.

Com a interação constante nas redes sociais virtuais, proporcionadas pelos dispositivos móveis, leva-se a criação exponencial de dados, que só podem ser processados e geridos de forma automatizada mediante a utilização dos algoritmos. Uma visão técnica simples daquilo que hoje faz parte do dia a dia tanto das instituições quanto dos indivíduos.

E dada a tamanha normalização do uso descomedido das plataformas digitais pelos seus usuários, que as percebe com tamanha naturalidade, vale salientar a importância e relevância dos algoritmos na sociedade em rede, e o efeito que seu uso tem na vida prática das pessoas e instituições, bem como o que os algoritmos fazem por elas.

2.7.1 As Mídias Algorítmicas

Lévy (2014) discorre que, a mídia algorítmica é aquela que transforma automaticamente as mensagens, e não somente sua conservação, reprodução e difusão,

como as mídias anteriores. Para ele, a palavra “digital” abrange apenas o sistema de codificação empregado por essa mídia sem contemplar a característica central que relaciona a possibilidade de as mensagens serem transformadas também pela automação. Logo, Lévy (2014) chama essa transformação automática dos símbolos de mídia algorítmica. Dessa maneira, as mídias algorítmicas repercutem de forma distinta e complexa, social e publicitariamente, que as mídias tradicionais acessadas no decorrer do século 20.

As mídias algorítmicas representam um elemento crucial para a reprodução do cibercapitalismo: o capitalismo da era cibernética, onde a vida cotidiana percorre pelos algoritmos, fundamentais para analisar cenários e tomadas de decisões.

Com este novo modelo de mercado, empregado mediante as plataformas digitais e suas redes sociais, o campo da Comunicação, relacionado às Ciências Sociais Aplicadas, depara-se com a crescente relevância dos algoritmos na sociedade em rede. O campo da Comunicação, especialmente, a Publicidade e Propaganda, está sendo cada vez mais remodelado pela vida em rede e o uso exponencial dos algoritmos, da matemática e da estatística em atividades antes realizadas estritamente por humanos. Levando ao passar dos anos, as chamadas Ciências Exatas se tornarem de grande importância nos cursos de Comunicação.

2.8 Big Data e Inteligência Artificial (IA)

O *Big Data* e IA, tem por essência analisar o comportamento social, emocional e informacional do consumidor, com o objetivo de gerar lucros de maneira exponencial e por consequência, a competitividade no meio empresarial, através das informações emanadas pelas pessoas de forma verbal, física e intelectual.

Essas ferramentas buscam a retenção e fidelização dos clientes mediante a exploração desses e, ao mesmo tempo, a IA pode apresentar a solução para gerir o *Big Data*, por também tratar da padronização, gerenciamento e estruturação dos grandes dados que são gerados com frequência e velocidade na vida das pessoas do âmbito pessoal ao profissional.

2.8.1 BIG DATA

Big Data refere-se ao grande volume de dados gerados e disponíveis na atualidade, visto como um processo que tem por objetivo trabalhar os resultados referentes a geração crescente dos dados que são gerados diariamente dentro das empresas e com seus *stakeholders*. O *Big Data* elabora a estruturação e gere os fenômenos como volume, variedade de fontes, variabilidade, velocidade e complexidade, envolvidos na geração de dados humanos e tecnológicos.

O *Big Data* é uma ferramenta que segundo Erl et al. (2016), analisa, processa e armazena grande quantidade de dados não estruturados, para além do necessário, em particular, quando as tecnologias e técnicas tradicionais para gestão não são suficientes para o gerenciamento e estruturação desses dados.

Silveira et al. (2015) apontam que, este é um artifício visto como inovador e de base tecnológica que consegue processar grande volume de dados e os transformar em informação útil para as tomadas de decisões nas organizações.

O *Big Data* claramente é um processo que surge da era da informação e do conhecimento, onde dado, informação e conhecimento se tornaram essenciais para o desenvolvimento das empresas e da sociedade como um todo.

Manyika et al. (2011) e Gantz; Reinsel (2011), dizem ainda que, devido o *Big Data* ser um conjunto de grandes dados, os sistemas tradicionais de gerenciamento muitas vezes não são capazes de armazená-los e gerenciá-los, devido esses dados surgirem de muitas plataformas, físicas ou digitais. Não sendo possível sua armazenagem por serem oriundos de variadas fontes, incluindo as redes sociais virtuais. Destaca Isaca (2013) que o *Big Data* pode ser definido também como uma evolução da computação, onde a força do

armazenamento, processamento, gerenciamento e geração de dados foram levados ao universo da internet, e nesta perspectiva, o gerenciamento é realizado mediante ferramentas de software com técnicas relacionadas, articuladas e multidimensionais usadas para capturar, gerir e processar os dados de maneira eficaz.

A gestão da Big data é percebida como essencialmente importante, segundo Vianna et al. (2016), pois existe a necessidade de transformar esses dados em informações de qualidade, que podem ser empregadas no direcionamento de negócios e nas estratégias das organizações, minimizando riscos, e auxiliando no processo de tomada de decisões.

2.8.2 A Inteligência Artificial (IA)

Dentro do contexto de dados e tecnologias, há a IA: um ramo da ciência computacional que cria dispositivos que simulam a capacidade humana de raciocinar e resolver problemas, como que intuitivamente, faz parte da vida das pessoas por entre ferramentas que facilitam as atividades diárias, como computadores, aplicativos de Posicionamento Global (GPS), sensores em geral, etc. Ela se faz necessária para interpretar os dados gerados pelos dispositivos tecnológicos, capaz de guardar, cruzar e analisar informações em uma quantidade maior e em menor tempo que os seres humanos.

A IA, conforme Ribeiro (2010), é uma ciência multidisciplinar que dispõe o objetivo de desenvolver técnicas computacionais das quais simulam o comportamento e inteligência humana em certas atividades. Para mais, é uma ciência construída a partir de princípios filosóficos, científicos e tecnológicos oriundos de outras ciências.

Em suas definições mais objetivas e sintéticas, Haugeland (1985) declara que a IA é um processo que busca a humanização das máquinas, e contemplar ainda mais a sociedade, por meio do estudo da mente humana, criando computacionalmente modelos eficientes que buscam a facilitação das atividades cotidianas dos seres humanos.

3 A LOGÍSTICA 4.0 GARANTINDO A QUALIDADE DOS DADOS

Em tempos de alta conectividade a qualidade dos dados é a resposta de um bom posicionamento dentro das redes sociais virtuais.

Ter a Logística 4.0 como estratégia empregada as mídias sociais e ligadas aos consumidores 4.0 torna a empresa agente ativo dentro do universo virtual, vez que potencializa seu poder de captar dados, filtra-los e transforma-los em informações viáveis para a tomada de decisão dentro da organização. Ao deter essas informações valiosas a empresa adquire a capacidade de lançar tendências mediante o comportamento do consumidor com alto nível de assertividade e por consequência, poder de venda e lucratividade.

3.1 O CRM como meio de relacionamento com o cliente

Ao aplicar o Sistema de Gestão de Relacionamento com o Cliente (CRM), segundo Swift (2001) e Zenone, (2007), um valioso recurso empresarial, conforme Azevedo et al.(2006), suas funcionalidades são fragmentadas em três, a operacional, que liga variados canais de contatos com o objetivo de aproximar empresa e consumidor, a analítica aponta e acompanha as ações de variados tipos de público para em seguida criar um plano estratégico com foco em atender as necessidades de cada consumidor, e por fim a função colaborativa, que dá suporte a empresa e possibilita a troca de informações de maneira eficaz e direta.

O CRM é um exemplo de Sistema de Informação que coleta do *Big Data* os mais variados tipos de dados dentro das mais diversificadas plataformas, os seleciona e organiza dentro das especificações aplicadas pela empresa, tal qual a IA. Salientando que sua funcionalidade percorre por variados setores dentro da organização, não somente ao setor de vendas, pois pode influenciar desde a publicidade da marca a mudança do material de

determinado produto, ao depender da tendência percebida no comportamento do consumidor.

3.2 A influência das redes/mídias sociais virtuais com cliente

A influência é um agente que potencializa a divulgação, propagação e venda das marcas sendo vital para que as mantenha em alta no ambiente virtual, mais especificamente dentro das mídias sociais virtuais. Quando a marca faz uma ação publicitária e usa o espaço de um influenciador digital, por exemplo, este acaba por influenciar afetivamente seu público, aumentando a possibilidade da efetivação de compra pelo sentimento de proximidade da relação influenciador digital e público.

2.2.1 Fidelização x comportamento do consumidor

A fidelização do cliente está relacionada a satisfação com o produto ou serviço oferecido pela marca, como aponta Licata et al. (2008), a satisfação é fruto da expectativa e desempenho da marca percebidos pelo cliente, incluindo o estado emocional do mesmo no momento da efetivação da compra, complementa GOBE et al. (2007).

Levando tais perspectivas dos consumidores para o universo virtual, percebe-se a necessidade de aproximação da marca ante o consumidor 4.0, assíduo usuário das redes sociais virtuais e altamente conectado na internet. Para concorrer com os exponenciais estímulos virtuais e fidelizar este perfil de consumidor a agilidade no atendimento, processamento e envio/conclusão do produto/serviço é um dos fatores determinantes para retê-lo. Assim, contribuindo também para a prospecção de clientes dentro deste mesmo ambiente.

2.2.2 Uso dos *BIG Datas*

O *Big Datas* é uma ferramenta que detém um acervo de alto volume de banco de dados online, tendo por função processar, analisar e classifica-los. Segundo Maçada; Canary (2014), ainda não existe concordância acerca do conceito de *Big Data*, mas aponta Venkatram; Geetha (2017), que o *Big Data* pode ser interpretado de diferentes formas a depender da organização, de pessoa para pessoa e da geração de valor doravante suas características de dados, como: tamanhos de dados, sua capacidade, técnicas utilizadas para análise, etc.

O uso do *Big Data*, para além de quantificar e qualificar os dados, é uma ferramenta que proporciona encontrar novos tipos de dados e conteúdos, tornando as empresas mais ágeis para se posicionar perante novos desafios, segundo DOBRE; XHAFA (2014).

2.2.3 Uso do IA

A Inteligência Artificial está presente no dia a dia de pessoas e empresas, nos recursos de reconhecimento de face, de voz e até das sugestões de escrita dispostos nos smartphone, segundo Makridakis (2017), que segue apontando que, as abordagens de estudo voltados a IA são diversas, mas convergem em um só foco, ensinar os computadores a pensar e improvisar, não somente responder a estímulos programados, mas sim, ter a capacidade de aprendizado.

Ao integrar a IA ao *Big Data* a empresa terá a fonte praticamente inesgotável de informações para prospectar ações e ter retorno delas, como também terá a interpretação dessas informações, tornando as tomadas de decisão mais assertivas e rentáveis.

3.3 A resposta efetiva das interações das mídias/redes sociais

3.4.1 Retorno financeiro/volume de vendas/exposição da marca

Para que seja possível a identificação dos resultados, um importante fator é a gestão do relacionamento enquanto busca-se o engajamento dentro da rede, é essa gestão que resultará no aumento da fidelidade da marca, e não o número de comentários, segundo Reinartz: Kumar (2002). O engajamento aqui pode ser traduzido como a interação, consumidor e marca dentro das mídias sociais, advinda de certa afetividade do consumidor para com a marca. A seguir o Quadro 1 demonstra um breve resumo dos principais pensamentos com relação ao retorno do investimento em mídias sociais ao decorrer da última década.

Quadro 1: Breve resumo dos principais pensamentos com relação ao retorno do investimento em mídias sociais.

3. Pode ser medido, mas apenas em termos financeiros.	Kaske, Kugler e Smolnik (2012) – <i>Paper Conference</i> .	Os autores apresentam um modelo de retorno do investimento financeiro estendido que incorpora o marketing de longo prazo e conceitos de CLV em uma fórmula do retorno do investimento financeiro.
4. Pode ser medido, mas deve ser parte de um quadro contextual ou maior do sistema.	Murdough (2009) – <i>Journal of Interactive Advertising</i> .	Apresenta um processo de medição das MS em cinco estágios: conceito, definição, design, implementação, otimização - que deve ser baseada em como uma marca quer se envolver com os clientes.
	Nair (2011) – <i>Journal of Corporate Accounting & Finance</i> .	Recomenda a adoção de um <i>Balanced Scorecard</i> de mídias sociais - para incorporar uma abordagem estratégica e implementação tática de projetos; fornece um estudo de caso de saúde para ilustrar monitorização, gestão e medição de esforços mídias social.
	Fernández-Villavicencio, (2014) – Tese de Doutorado.	A autora apresenta o retorno do investimento através de planejamento de um plano de marketing digital, a partir de métricas-chave quantitativas e qualitativas ligadas ao objetivo do negócio, em um estudo de caso em bibliotecas.
5. Pode ser facilmente medido.	Hall e Hume (2011) – <i>SOTICS 2011: The First International Conference on Social Eco-Informatics</i> .	Os autores sugerem seis etapas para medição do retorno do investimento (Ira Kaufman), A abordagem de avaliação discreta para medir o retorno do investimento de mídias sociais e outros programas de marketing digital.
	Gilfoil, Aukers e Jobs (2014) – <i>American Journal Of Business Education – First Quarter 2015. Management</i> .	As MS podem ser facilmente medidas, fornecer suporte de/ao retorno do investimento como plataformas de publicidade eficazes. Realocação de investimentos da mídia tradicional para mídias sociais.
		(comportamento de compra); medidas do Cliente <i>Lifetime Value</i> (CLV).

Fonte: Traduzido e adaptado de Gilfoil et al. (2012, p. 640)

Ao observar o Quadro 1 percebe-se o não consenso sobre como e qual melhor e mais eficaz maneira de medir o retorno do investimento nas mídias sociais, existindo dúvidas quanto a utilização das métricas quantitativas ou qualitativas para a compreensão e controle do desempenho de ambas.

Diante desta constatação, o presente artigo considera que o retorno das mídias sociais transcende o setor financeiro, influenciando na interação e fidelização da marca. A partir do momento em que a estratégia da empresa e o objetivo da campanha de marketing estejam alinhados, pode-se elaborar um plano de marketing digital, e deste ponto selecionar a métrica levando em consideração os aspectos tangíveis e intangíveis a longo prazo, conforme Fernández-Villavicencio (2015), Hoffman e Fodor (2010), Kumar e Mirchandani (2012) e Peters et al. (2013).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística 4.0 tem sua primeira aparição para atender as demandas e automação atreladas a conexão e individualidade nas operações dos equipamentos e processos dentro da indústria 4.0. Surgindo mais uma vez, agora atuando no mercado corporativo dentro do marketing digital e nas plataformas digitais, apresentando duas de suas tecnologias, o *Big Data* com seu poder de armazenamento de dados e a Inteligência Artificial (IA) como intérprete dos dados coletados.

As duas ferramentas da logística 4.0 apresentam grande importância para as corporações, vez que o universo da internet proporciona um ambiente de acesso e consumo rápido de informações, estimulando a necessidade de criação e propagação exponencial de dados, que filtrados por estas duas ferramentas acabam por apontar o caminho mais assertivo para as organizações, que como a função primária é gerar lucros e os reter, acaba por otimizar seus serviços e tempo ao empregar estas tecnologias.

Em um ambiente tão vasto quanto a internet, as plataformas digitais e suas mídias sociais podem facilitar a abordagem do marketing digital das organizações, empregando aqui as tecnologias da Logística 4.0, vez que dentro de suas redes sociais virtuais estão os consumidores 4.0, indivíduos assíduos da conectividade e atentos as movimentações das marcas destas corporações, que demonstram a aceitabilidade ou rejeição de determinado produto/serviço através de comentários e compartilhamentos entre si. Essa interação por sua vez, gera dados dentro da rede que alimenta as mídias algorítmicas que reforça aos usuários em seus feeds aquilo que mais pesquisam, atuando como um filtro de interesses personalizados para cada usuário.

Ao ser conduzido ao ambiente mais confortável dentro de sua rede social virtual, o consumidor 4.0 tende a ser levado pelo comportamento de manada, concedendo credibilidade a outros indivíduos que tem maior alcance de número de pessoas. E ao usar o espaço desses indivíduos, tidos como influenciadores digitais, as marcas aumentam a possibilidade de efetivação de compra, devido grande alcance de público determinados pelo engajamento e visualizações que alcançam.

A ação tecnológica empregada é a seguinte: As mídias sociais ocasionam a interação entre os usuários das redes sociais virtuais, os consumidores 4.0, que por sua vez geram dados lidos e filtrados pelas mídias algorítmicas que perfilam o comportamento do consumidor, traçando o máximo possível seus interesses. Ao levar os dados coletados pelos algoritmos as tecnologias da logística 4.0, o *Big Data* e a Inteligência Artificial, as organizações obtêm de forma organizada as fontes de informações tratadas ao nível de poder perceber desde uma nova tendência comportamental de seu público à tomar decisões a partir da leitura dessas informações. Além de também poder agir como agente ativo desta relação empresa e consumidor, perfazendo o caminho contrário e pôr em alta o produto/serviço que desejar, vez que entende o que o seu público pode consumir.

Nunca foi tão perceptivo a coexistência entre marca e consumidor como agora com as tecnologias digitais a favor de ambos. Onde um oferece ao outro, conscientemente ou não, informações de interesse. A marca entendendo o que o consumidor deseja e o consumidor sendo entendido pela marca, dada a sensação de personalização que a mídia algorítmica aliada com a logística 4.0 e suas ferramentas *Big Data* e IA proporcionam.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Rodrigo Cambiaghi et al. O uso de ERP e CRM no suporte à gestão da demanda em ambientes de produção make-to-stock. *Revista Gestão e Produção*, v. 13, n. 2, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/FPB3KRsznjjqWY3KHqfgdJ/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 11.01.21.
- BUENO, Wilson da Costa. *Estratégias de comunicação nas mídias sociais*. Barueri: Editora Manole, 2015.
- CHRISTIE, William G.; HUANG, Roger D. Following the pied piper: do individual returns herd around the market? *Financial Analysts Journal*. 1995. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/247884133_Following_the_Pied_Piper_Do_Individual_Returns_Herd_around_the_Market> Acesso em: 23.11.21.
- DIAS, Sergio Roberto. *Gestão de marketing*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- DOBRE, Ciprian; XHAFA, Fatos. Intelligent services for Big Data Science. *Future Generation Computer Systems*. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X13001593?via%3Dihub#!>> Acesso em: 11.01.21.
- ERL, Thomas et al. *Big Data Fundamentals: Concepts, Drivers & Techniques*. Boston: Prentice Hall, 2016.
- FERNÁNDEZ-VILLAVICENCIO, Nieves Gonzáles. Roi em mídias sociais: campanhas de marketing em bibliotecas. *El Profesional de La Información*. 2015. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/24763/1/022-030_Gonzalez-Fernandez-Villavicencio.pdf> Acesso em: 11.01.21.
- GABRIEL, Martha. *Marketing na era digital. Conceitos, plataformas e estratégias*. 1ª ed. São Paulo: Novatex, 2010.
- GANTZ, John; REINSEL, David. *Extracting Value from Chaos*, IDC iView, 2011. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/en/document/view/3703408/extracting-value-from-chaos-emc>>. Acesso em: 24.11.21.
- GILFOIL, David M. et al. Return on investment for social media: a proposed framework for understanding, implementing and measuring the return. *Journal of Business & Economic Research*. 2012. Disponível em: <https://www.academia.edu/16208034/Return_on_Investment_For_Social_Media_A> Acesso em: 11.01.21.
- GOBE, Antonio Carlos et al. *Administração de vendas*. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- HAUGELAND, John. *Artificial inteligente: the very idea*. Massachusetts: The MIT Press Ltd, 1985.
- HOFFMAN, Donna; FODOR, Marek. Can You Measure the ROI of Your Social Media Marketing. *Management Review*. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228237594_Can_You_Measure_the_ROI_of_Your_Social_Media_Marketing> Acesso em: 11.01.21.
- HOFMANN, Erik; RÜSCH, Marco. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*. v. 89, p. 23–34, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166361517301902?via%3Dihub>> Acesso em: 23.11.21.
- ISACA, Big Data – Impactos e Benefícios. 2013. Disponível em: <http://www.isaca.org/KnowledgeCenter/Research/Documents/BigData_whp_Por_043.pdf>. Acesso em: 24.11.21.
- JAFFE, Joseph. *O declínio da mídia de massa: por que os comerciais de TV de 30 segundos estão com os dias contados*. Tradução: Roger Maioli dos Santos. São Paulo: M. Books, 2008.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. *Administração de Marketing*. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

KUMAR, V; MICHARDANI, Rohan. Increasing the ROI of social media marketing. MIT Sloan Management Review. 2012. Disponível em: < <https://sloanreview.mit.edu/wp-content/uploads/2012/09/9a4df3d616.pdf>> Acesso em: 11.01.12.

LADEIRA, Wagner Junior. Estilos de tomada de decisão: uma investigação em gerações diferentes. Revista de Administração da UNIMEP, v. 8, n. 3, p. 184-206, 2010. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/2737/273719429008.pdf>> Acesso em: 23.11.21.

LAKONISHOK, Josef et al. The impact of institutional trading on stock prices. Journal of Financial Economics. 1992. Disponível em: < https://scholar.harvard.edu/shleifer/files/impact_instit_trading.pdf> Acesso em: 23.11.21.

LASI, Heiner et al. Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering, v. 6, n. 4, p. 239–242, 19 ago. 2014. Disponível em: < https://econpapers.repec.org/article/sprbinfse/v_3a6_3ay_3a2014_3ai_3a4_3ap_3a239-242.htm> Acesso em: 23.11.21.

LÉVY, Pierre. Dores e delícias do universo cibercultural. Revista Sociologia. Edição 52. Ano 2014. p. 06-15. ISSN 1980-8747. Entrevista concedida a Alexandre Quaresma.

LICATA, Jane W. et al. The consumer's expectation formation process over time. Journal of Services Marketing, v. 22, n.3, 2008.

LU, Yang. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. Journal of Industrial Information Integration. v. 6, p. 1-10, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X17300043?via%3Dihub>> Acesso em: 23.11.21.

MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud; CANARY, Vivian Passos. A tomada de decisão no contexto do Big Data: estudo de caso único. EnANPAD. 2014. Disponível: < http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnANPAD_ADI1088.pdf> Acesso em: 11.01.21.

MAKRIDAKIS, Spyros. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: its impact on society and firms. Futures. 2017. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016328717300046?via%3Dihub>> Acesso em: 11.01.21.

MANYIKA, James et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey Global Institute, 2011. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>>. Acesso em: 24.11.21.

MORAIS, Felipe. O processo de compra online. E-commercebrasil. 2012. Disponível em:<<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/o-processo-de-compra-online/>> Acesso em: 23.11.21.

PASSOS, Janduhy Camilo. Contextualizando a pesquisa em Finanças Comportamentais: Uma análise das principais publicações nacionais e internacionais que abrange o período de 1997 a 2010. RAGC, v.1, n.1, p.38-60/2012. Disponível em:<<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/ragc/article/view/279>> Acesso em: 23.11.21.

PETERS, Kay et al. Social media metrics – a framework and guidelines for managing social media. Journal of Interactive Marketing. Nova Iorque. 2013. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S109499681300042X>> Acesso em: 11.01.21.

PIZETA, Daiana Sopeletto et al. Marketing Digital: A utilização das mídias sociais como canal de comunicação impulsionando a compra do consumidor. Revista Científica Ambiente Acadêmico. Cachoeiro de Itapemirim. v. 2, n. 1, p 6- 26. 2016. Disponível em: <<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/04/revista-ambiente-academico-edicao-3-artigo-1.pdf>> Acesso em: 23.11.21.

PRODANOV, Cleber C; FREITAS, Ernani C. Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico, 2a ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REINARTZ, Werner; KUMAR, V. The mismanagement of customer loyalty. Harvard Business Review. 2002. Disponível em: < <https://hbr.org/2002/07/the-mismanagement-of-customer-loyalty>> Acesso em: 11.01.21.

RIBEIRO, Ronaldo. Uma introdução à inteligência computacional: fundamentos, ferramentas e aplicações. Rio de Janeiro: IST-Rio, 2010.

SANTOS, Beatriz R. et al. Big Data e Inteligência Artificial: Aspectos Éticos e Legais Mediante Teoria Crítica. *Complexitas - Rev. Fil. Tem.*, Belém, v. 3, n.1, p. 50-60, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/complexitas/article/view/6633/pdf>. Acesso em: 06.01.21.

SCHIFFMAN, Leon G.; KANUK, Leslie Lazar. Comportamento do consumidor. 6a ed. Trad. Vicente Ambrósio. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2000.

SCHWAB, Klaus. A quarta revolução industrial. 1. ed. Edipro, 2016.

SHETH, Jagdish N. et al. Comportamento do cliente: Indo além do Comportamento do Consumidor. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SIAS, Richard. Institutional Herding. *The Review of Financial Studies*. 2004. Disponível em: <<https://academic.oup.com/rfs/article-abstract/17/1/165/1564376>> Acesso em: 23.11.21.

SILVEIRA, Márcio et al. O big data e seu uso corporativo: uma revisão de literatura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4., 2015, São Paulo. Anais... São Paulo: SINGEP, 2015.

SOLOMON, Michael R. O Comportamento do Consumidor: Comprando, possuindo e sendo; tradução Beth Honorato – 11 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

STRANDHAGEN, Jan Ola et al. Logistics 4.0 and emerging sustainable business models. *Advances in Manufacturing*, v. 5, n. 4, p. 359–369, 2017.

SWIFT, Ronald. CRM – customer relationship management: o revolucionário marketing de relacionamento com os clientes. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

TORRES, Cláudio. A Bíblia do Marketing Digital: Tudo que você queria saber sobre marketing e publicidade na internet e não tinha a quem perguntar. São Paulo. Editora Novatec. 2009.

VENKATRAM, Kari; GEETHA, Mary A. Review on Big Data & analytics – concepts, philosophy, process and applications. *Cybertics and Information Technologies*, 2017. Disponível em: < <https://sciencedirect.com/article/10.1515/cait-2017-0013>> Acesso em: 11.01.21.

VIANNA, William Barbosa et al; Big data e gestão da informação: modelagem do contexto decisional apoiado pela sistemografia. *Informação & Informação*, v. 21, n. 1, 2016, p. 185. Disponível em: < <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/34856>> Acesso em: 24.11.21.

WANG, Kesheng. Logistics 4.0 Solution. *International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation*. v. 13, n. 2, p. 7, 2016. Disponível em: < <https://www.atlantispress.com/proceedings/iwama-16/25862222>> Acesso em: 23.11.21.

ZENONE, Luiz Cláudio. CRM – customer relationship management: gestão de relacionamento com o cliente e a competitividade industrial. São Paulo: Novotec, 2007.

ANÁLISE E SUGESTÕES DE MELHORIAS NA GESTÃO DE ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA EM UMA EMPRESA DE CONFECÇÃO²

Francisco Diego Almeida Nunes- FBUi - diegoanunes@outlook.com

Mauricio Johnny Loos - FBUi - mauricioloos@hotmail.com

Resumo

As organizações que possuem um bom controle de estoque conseguem diminuir o capital imobilizado, e com isso aumentar seus investimentos em outras áreas. Nesse contexto, esse artigo teve como objetivo analisar e sugerir melhorias na gestão de estoques de matéria-prima de uma empresa de confecção. Realizou-se, uma abordagem teórica acerca da gestão de estoque, apresentando suas vantagens e desvantagens, e na perspectiva de um melhor controle foram tratados indicadores, tais como Curva ABC, Estoque Mínimo, Giro de Estoque e Ponto do Pedido da gestão de estoque de matéria-prima. Para o desenvolvimento deste estudo utilizou-se o método qualitativo e quantitativo com caráter exploratório- descritivo. A coleta de dados foi feita por meio de entrevista e observação participante. Foi possível identificar que a empresa possuía deficiências por não ter indicadores definidos; não sabia o momento ideal para liberar uma ordem de compra; e os itens de classe A do estoque não possuíam um controle adequado para a representatividade de seus valores em estoque. Com isso foi elaborado um plano de melhorias, para indicar o momento ideal para liberação da ordem de compra, classificar os itens de classe A do estoque, visando realizar maior controle nesses itens.

Palavras chave: Gestão de estoque, Indicadores, Matéria-prima, Confecção.

Abstract

Organizations that have good inventory control can lower fixed assets, thereby increasing their investments in other areas. In this context, this article had the objective of analyzing and suggesting improvements in the management of raw material inventories of a confectionery company. A theoretical approach regarding stock management was presented, presenting its advantages and disadvantages, and from the perspective of a better control were treated indicators, such as ABC Curve, Minimum Stock, Stock Turn and Order Point of inventory management raw material. For the development of this study we used the qualitative and quantitative method with an exploratory-descriptive character. Data collection was done through interview and participant observation. It was possible to identify that the company had deficiencies due to lack of defined indicators; did not know the ideal time to release a purchase order; and the inventory class A items did not have adequate control for the representativeness of their stock values. With this, a plan of improvements was elaborated, to indicate the ideal moment for liberation of the purchase order, to classify the class A items of the inventory, aiming at achieving greater control in these items.

Keywords: Inventory management, Indicators, Raw material, Confection.

² Submetido em: 18/04/2019

1 INTRODUÇÃO

A principal função da gestão de estoque é maximizar o uso dos recursos envolvidos na área logística da empresa, com isso diminuir ao máximo o investimento em estoque e aumentar a rentabilidade sobre o capital investido dentro da organização, para gerar maior satisfação de seus acionistas e clientes (POZO, 2002).

O controle de reservas é parte vital para as empresas, pois este pode absorver de 25% a 40% dos custos totais, representando uma parcela substancial do capital da organização (ALMEIDA; LUCENA, 2014). Assim, quando se possui estoques elevados, para atender plenamente a demanda, tem-se a necessidade de elevado capital de giro e, se não for adequadamente administrado, pode afetar o resultado da empresa (POZO, 2002).

Ao mesmo tempo, muitas organizações não conseguem atingir seu planejamento de produção devido à falta de materiais. Isso gera atraso na entrega dos pedidos e insatisfação dos clientes, podendo até perder o pedido de venda. Dessa forma, uma boa gestão de armazenamento pode garantir o lucro e a competitividade da empresa no mercado (MARTINS; ALT, 2006).

Existem vários tipos de estoques, e um deles é o de matéria-prima (MP). A empresa onde foi realizada a pesquisa, objeto deste trabalho, possui estoque de produtos acabados, produtos em processo e estoque de materiais que podem ser matéria-prima ou material de consumo. Esses estoques de MP são muito importantes para as empresas de manufatura, pois representam de 20% a 60% dos ativos totais no balanço patrimonial (ARNOLD, 1999).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Têxtil e Confecção (2016) a indústria têxtil gera 1,1 milhão de empregos formais e 1,5 milhões de empregos diretos por todo o país em mais de 2.682 municípios brasileiros. Além disso, em 2015 teve um faturamento de 121 bilhões de reais com mais de 33 mil empresas (com mais de 5 empregados) gerando 18,5 bilhões em salários e ocupando o 4º lugar do *ranking* mundial em 2015.

A empresa estudada nesse artigo conta com uma equipe de 20 colaboradores e diversas oficinas para fabricação de seus produtos. Essa organização é nova no mercado, com sete anos de funcionamento e encontra-se em fase de crescimento e organização dos processos internos. As matérias-primas da empresa são tecidos, forros, zíperes, botões, rebites, *tag*, etiquetas, fios e linha.

Todavia, a empresa pesquisada possui grandes problemas em lidar com estoque, encontra obstáculos em definir indicadores importantes como armazenamento máximo e mínimo, Curva ABC e outros. Isso dificulta bastante a execução do seu planejamento de produção. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é analisar e sugerir melhorias na gestão de estoque de matéria-prima dessa empresa de confecção. A matéria-prima que será focada nesse estudo será o tecido/*jeans* usado na fabricação das calças masculinas.

Para cumprir seus objetivos, o trabalho primeiramente estabelece a revisão da literatura, seguida pelos procedimentos metodológicos adotados, resultados empíricos e, finalmente, suas conclusões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir é apresentada uma fundamentação teórica referente a gestão de estoque de matéria-prima e os seus indicadores, no intuito de estabelecer a visão da literatura para, posteriormente, poder-se efetuar as análises de confronto com o trabalho de campo observado no objeto de análise.

2.1 Gestão de Estoque de Matéria-Prima

O principal objetivo de uma empresa é maximizar o retorno do capital investido dos proprietários. Para alcançar este objetivo ela deve trabalhar este capital e não deve deixá-lo estagnado. Os estoques em si não geram retorno, mais sua má administração pode gerar

altos custos, quando é mantido estoque em excesso, ou até mesmo prejuízos, quando há falta de estoque (VIEIRA; SOUZA, 2016).

Considerando a matéria-prima como um recurso produtivo, que no final da cadeia de suprimentos criará valor para o consumidor final, os estoques assumem papel ainda mais importante nas empresas. Estas, procuram de uma forma ou de outra obter uma vantagem competitiva em relação a seus concorrentes, podendo ser alcançada por uma boa gestão de suprimentos (MARTINS; ALT, 2006).

Existem dois fluxos na gestão de provisão, um fluxo de chegada de materiais, que geralmente são as matérias-primas. Tal se refere à função compras e o outro fluxo de saída, é a função vendas e distribuição, envolvendo os produtos acabados. Cabe aos gestores de estoque regular o fluxo de materiais das empresas, a velocidade com que eles chegam à empresa é diferente da velocidade com que saem ou são consumidos (MARTINS; ALT, 2006).

“O objetivo, portanto, é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido” (DIAS, 1993, p. 23). As companhias buscam o nível ideal entre estoque e demanda, as que conseguem alcançar o mais próximo disso, tornam-se mais competitivas no mercado.

De acordo com Francischini e Gurgel (2002, p. 81) “define-se estoques como quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo”. Tais estoques podem ser, basicamente, de quatro tipos:

- Estoques de matérias-primas – materiais em estoque que ainda não sofreram nenhum tipo de processamento;
- Estoques de materiais em processo – materiais que já sofreram pelo menos um processamento no setor produtivo da empresa e estão aguardando utilização posterior;
- Estoque de produtos auxiliares – peças de reposição, materiais de escritório, materiais de limpeza etc;
- Estoques de produtos acabados – produtos prontos para comercialização.

Um *software* pode ser bastante utilizado na gestão de estoque de uma empresa. Com a adequação desse uso, a organização pode realizar o planejamento dos recursos da manufatura (MRP II), que, de acordo com Dias (1993), caracteriza-se como uma excelente ferramenta de planejamento estratégico, pois consegue a integração dos departamentos da empresa, como produção, financeiro, logística e vendas. Além disso, aumenta a confiabilidade e agilidade das informações.

2.2 Vantagens da Gestão de Estoque de Matéria-Prima

Uma vantagem de possuir estoque de matéria-prima é utilizá-lo para garantir o atendimento dos pedidos, mesmo com todas as variações de demanda. A administração de material deverá conciliar da melhor maneira possível os objetivos dos departamentos da organização: compras, produção, vendas e financeiro (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002).

Para otimizar a gestão dos estoques, a organização deve possuir um processo de aquisição competente. Para que seja possível uma redução nos custos de estoque, devem ser utilizadas ferramentas dinâmicas, como o Lote Econômico de Compra (LEC), Curva ABC, Estoque Mínimo, *Just in Time* (JIT) e outras ferramentas (VIEIRA; SOUZA, 2016).

Existem muitas desvantagens de não se possuir uma gestão de estoque dentro da organização, principalmente nas empresas de indústria e comércio, que é o caso da empresa estudada. A falta de materiais pode afetar diretamente a produção e como consequência a venda.

Segundo Martins e Alt (2006, p.173), atender aos clientes na hora certa, com a quantidade certa e requerida, tem sido o objetivo da maioria das empresas. Assim, a rapidez e presteza na distribuição (itálico do autor) das mercadorias assumem cada vez mais um papel preponderante na obtenção de uma vantagem competitiva duradoura.

Uma boa gestão de armazenamento de matéria-prima com um bom *layout* de almoxarifado pode otimizar bastante os tempos de seus colaboradores, uma vez que 20% do tempo dos profissionais do setor é desperdiçado procurando os materiais, meia hora por turno, gerando um total de três semanas de trabalho perdidas por ano (MARTINS; ALT, 2006).

Um manual de gestão de estoque é uma vantagem para empresa. De acordo com Francischini e Gurgel (2002), para que a estocagem seja eficaz, faz-se necessário que as informações estejam documentadas de forma padronizada, e o fluxo de informação seja adequado e padronizado. Com o manual, alguns documentos padronizados e um fluxo de trabalho devem ser implantados para que possa ser realizado o acompanhamento e controle da rotina do estoque, seja este de matéria-prima ou não.

Para cumprir os prazos de entrega acordados com os clientes, é necessário trabalhar o gerenciamento e controle de provisões, pois existem diversas variáveis que podem ocasionar um atraso no recebimento da matéria-prima de pedidos realizados pelo setor de compra, e a demanda pode exceder o planejado. Esse gerenciamento prevenirá que a indústria garanta para seus clientes a entrega na data combinada (BALLOU, 2006).

A gestão de estoque pode gerar bastantes melhorias para a organização, tais como maior rentabilidade, maior nível de satisfação de seus clientes, redução nos custos de produção, cumprimento do planejamento de produção, maior eficiência produtiva. Com tudo isso a empresa pode gerar uma vantagem competitiva para ela no mercado, devido à boa administração dos estoques de materiais.

2.3 Desvantagens da Gestão de Estoque de Matéria-Prima

A estocagem também possui algumas desvantagens. Manter um alto nível de armazenamento de matéria-prima, mais do que o necessário, pode gerar custos elevados para empresa, não justificando o acúmulo desses materiais (BALLOU, 2009). Críticos defendem que a manutenção e gerenciamento de estoque não são necessários, considerando desperdício, pois envolvem capital que poderia ser utilizado para modernizar a produção e aumentar a competitividade, gerando custos desnecessários (BALLOU, 2009).

É desvantagem do gerenciamento de estoque quando a empresa trabalha com altos níveis de armazenamento e, mesmo assim, não consegue ter um bom nível de atendimento que justifique esse investimento, em provisão. De acordo com Martins e ALT (2006), as empresas que não possuem uma gestão de materiais podem perder eficiência produtiva devido à falta de matéria-prima para fabricação do produto.

“Os estoques não contribuem com qualquer valor direto para os produtos da empresa, apesar de armazenarem valor” (BALLOU, 2006, p. 273). Os investimentos em estoque ficam armazenados, reduzindo o capital de giro e acumulando custos.

Assim, na perspectiva de se ter uma melhor gestão de suprimentos, tem-se os indicadores de estoque, abordados a seguir.

2.4 Indicadores de Gestão de Estoque

Há algum tempo a administração de materiais tornou-se parte essencial nas estratégias e operações das organizações, na busca da maximização da vantagem competitiva e sua permanência em um mercado cada vez mais competitivo, que podem ser administradas com o auxílio de indicadores. Sua correta gestão pode reduzir significativamente os custos das empresas, além de contribuir para o aperfeiçoamento e otimização dos processos logísticos (POVOA, 2013).

Indicadores são importantes porque funcionam como forma de mensuração de informações e resultados para objetivos traçados, e auxiliam na tomada de decisão da organização (MARTINS; ALT, 2006).

Há uma grande diversidade de indicadores para medir o desempenho da estocagem. Neste trabalho foram abordados Curva ABC, Estoque Mínimo, Ponto do Pedido e Giro de Estoque.

2.4.1 Curva ABC

A Curva ABC é bastante utilizada para a avaliação de estoques, produção, vendas, salários e outros. Tem sido uma ferramenta muito útil e de fácil aplicação nos princípios de controle de provisões (POZO, 2002). A utilização da curva pode ser muito vantajosa, pois se pode reduzir as imobilizações dos itens em estoque sem prejudicar a segurança. Com esse indicador, pode-se identificar quais artigos representam maiores custos no estoque da empresa (POZO, 2002).

Na curva, divide-se os dados obtidos em três categorias distintas, denominadas classes A, B e C (POZO, 2002):

- Classe A: item que correspondem, em média, a 80% do valor monetário total e no máximo 20% dos itens estudados;
- Classe B: item que correspondem, em média, a 15% do valor monetário total do estoque e no máximo 30% dos itens estudados;
- Classe C: item que correspondem, em média, a 5% do valor monetário total do estoque e no máximo 50% dos itens estudados.

Vale destacar que tais percentuais não são padrões, podendo variar de empresa para empresa. Cada organização pode adequar o percentual que for mais adequado a ela, mas sem fugir da essência da Curva ABC.

Os itens A são de produtos ou matérias-primas que representam alta participação no faturamento ou custo de estoque da empresa que garantem a lucratividade do negócio. Entretanto, é importante monitorar esses produtos para que não hajam estoques desnecessários na organização (SOUZA; OLIVEIRA, 2017).

Os itens B precisam ser monitorados com frequência, pois se gerenciados de forma eficiente podem potencializar os lucros da empresa. Já os itens C, apesar de não representar grande importância no faturamento e custo de estoque da empresa, devem ser gerenciados de forma estratégica, pois são elementos adicionais à compra do cliente, na maioria das vezes são vendidos em “compras casadas” e contribuem para o montante final, sendo sempre vantajoso mantê-los em estoque para atender a esse tipo de demanda (SOUZA; OLIVEIRA, 2017).

De acordo com Francischini e Gurgel (2002), existem seis passos para elaboração do Diagrama de Pareto (Curva ABC), sendo: definir a variável a ser analisada, coletar os dados, ordenar os dados, calcular os percentuais, construir a Curva ABC e analisar os resultados.

2.4.2 Estoque Mínimo

O Estoque Mínimo, que também é chamado de estoque de segurança, é a quantidade mínima que deve existir em armazenamento, destinado a cobrir eventuais atrasos nos suprimentos, com o objetivo de garantir o funcionamento do plano de produção (DIAS, 1993). Esse tipo de provisionamento é uma das mais importantes informações para o gerenciamento do estoque, pois está diretamente ligado à quantidade de recursos financeiros imobilizada em estoque. A importância dessa provisão mínima é a chave adequada para o estabelecimento do ponto de pedido (DIAS, 1993).

Se não existisse variação na demanda e consumo dos materiais, não seria necessário manter armazenamento mínimo. Os estoques de segurança diminuem os riscos de não atendimento das solicitações dos clientes externos ou internos (MARTINS; ALT, 2006). As companhias devem estar informadas sobre o mercado e os possíveis fatores que possam afetar a demanda pelo produto.

Um dos fatores que influenciam na provisão mínima é o grau de atendimento definido pela empresa, pois quanto maior for esse grau, maior será o armazenamento mínimo ou de segurança (POZO, 2002). De acordo com Viana (2002), às vezes aumentar o grau de atendimento não gera vantagem para a empresa, devido ao aumento de capital investido.

O estoque de segurança (*ESeg*) pode ser calculado nas diversas organizações a partir da fórmula 1, a seguir, e que é apresentada por Francischini e Gurgel (2002):

Fórmula 1 - Estoque de segurança.

$$ESeg = (DM_{\text{máx}} - DM) \times (TRM_{\text{máx}} - TR)$$

Fonte: Francischini e Gurgel, 2002, p. 154.

Para ser calculada a demanda média (*DM*), é preciso somar as demandas de cada período (*D_n*) pela razão da quantidade de períodos observados (*n*), como apresentado na fórmula 2:

Fórmula 2 - Demanda média.

$$DM = \frac{D1 + D2 + \dots + Dn}{n}$$

Fonte: Francischini e Gurgel, 2002, p. 150.

Em que, segundo Francischini e Gurgel (2002, p. 154),

DM_{máx} = Demanda máxima histórica;

DM = Demanda média;

TRM_{máx} = Tempo de reposição máximo;

TR = Tempo de reposição médio.

A fórmula 2 mostra como se calcular o estoque mínimo pela demanda média. De acordo com Pozo (2002), esse modelo é o mais fácil de ser utilizado, e não requer nenhum conhecimento profundo de matemática. Esse modelo usa a média de consumo do período para calcular a provisão.

2.4.3 Ponto de Pedido

Um grande problema da administração de materiais é definir o Ponto de Pedido. Antes deve ser definido o estoque mínimo, ao atingir essa quantidade poderá ser acionado o setor de compras para emissão de uma nova ordem de compra, dependendo a política de provisão da companhia (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002).

Quando um determinado item de estoque atinge seu ponto de pedido, deve ser realizado o ressurgimento de seu estoque, emitindo-se um pedido de compra (POZO, 2002). De acordo com Dias (1993), para se calcular o momento ideal do ponto de pedido, uma das informações necessárias é o tempo de reposição e o estoque mínimo. A fórmula 3 mostra como calcular o ponto do pedido.

Fórmula 3 - Cálculo do ponto do pedido.

$$PP = DM \times TR + ES$$

Fonte: Francischini e Gurgel, 2002, p.159.

Em que:

PP = Ponto de Pedido

DM = Demanda ou consumo médio no período

TR = Tempo de Reposição

ES = Estoque de Segurança

O tempo de reposição é definido como o período em que é detectada a necessidade de reposição do material até quando estará disponível para consumo (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002).

2.4.4 Giro de Estoque

O Giro de Estoque é definido pelas quantidades de vezes que o estoque é totalmente renovado num determinado período de tempo, geralmente anual. A fórmula 4 mostra como calcular esse aspecto da estocagem (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002).

Fórmula 4 - Giro de estoque.

$$Giro = \frac{\text{Demanda média no período}}{\text{Estoque médio no período}}$$

Fonte: Francischini e Gurgel, 2002, p.161.

De acordo com Francischini e Gurgel (2004), a rotatividade ou o giro de estoque expressa quantas vezes a estocagem de determinado material é restaurado em um espaço de tempo. Segundo Pozo (2002), a avaliação da gestão de estoques por meio do giro é muito útil e rápida, simplificando a análise da situação operacional da organização, sendo também um padrão mundial de análise e comparação.

Uma adequada gestão de estoque é possível influenciar de forma positiva, com a redução de investimento em estoque de matéria-prima. Por esse capital ser considerado um ativo circulante, a redução de armazenamento aumenta a rentabilidade da empresa (DIAS, 1993).

Quanto maior o giro de estoque, maior retorno sobre o capital investido. Para que isso seja possível, será necessário diminuir o investimento em armazenagem, mas sempre buscando a quantidade de materiais suficiente para atender a demanda da empresa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesse tópico são definidos os métodos para que se possa alcançar os objetivos propostos na pesquisa, sendo que conforme Andrade (2005, p. 129), “metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento”.

3.1 Caracterização dos Procedimentos

A abordagem metodológica utilizada nesse artigo foi o estudo de caso, o qual para Matias-Pereira (2012, p.89), é “quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetivos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”. Com isso, o estudo em foco procura contribuir para a melhoria na gestão de estoque de uma empresa de confecção, localizada em Maracanaú/CE, por meio de uma pesquisa sobre gestão de estoque de matéria-prima, com embasamento teórico e prático.

O tipo de pesquisa escolhido foi o exploratório, para buscar atender melhor os objetivos, e explorar o tema gestão de estoque para aumentar o conhecimento do assunto na empresa estudada. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e, em relação à natureza do trabalho, um estudo qualitativo e quantitativo, vindo aplicar indicadores de melhoria, até então nunca antes usados na empresa, como Curva ABC, Estoque Mínimo, Ponto de Pedido e Giro de Estoque.

De acordo com Matias-Pereira (2012, p.89) “população (ou universo da pesquisa) é a totalidade de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para um determinado estudo”. A empresa estudada possui 1.152 itens em estoque, mas foram trabalhados apenas 10 itens, definidos através da Curva ABC, sendo os que apresentaram maior custo para o estoque da empresa.

Existem vários tipos de materiais envolvidos na fabricação de uma peça *jeans*, e a amostra foi aplicada apenas para os itens de classe A, devido a grande representatividade desses materiais em estoque da empresa. Assim, os materiais escolhidos para aplicação dos cálculos e obtenção dos resultados, foram os itens pertencentes à classe A do estoque, os tecidos com elastano, que possuem três composições e o 100% algodão, os quais foram definidos de acordo com a Curva ABC, que classificou a importância de cada matéria-prima para empresa.

Neste trabalho foi realizada uma observação participante dentro da empresa pesquisada, na área de estoque, para obter informações para essa pesquisa. O autor trabalha no departamento de Planejamento e Controle de Produção (PCP).

O tipo de entrevista utilizado na pesquisa foi a padronizada ou estruturada, que consiste em fazer uma série de perguntas a um entrevistado, seguindo um roteiro preestabelecido (ANDRADE, 2005). A entrevista foi realizada com o gerente de produção e a diretora administrativa da organização. Foram perguntas abertas e estruturadas com a ordem já definida pelo entrevistador. O questionário utilizado é apresentado no Apêndice A do artigo. O questionário foi aplicado na empresa com o objetivo de identificar o que se pode melhorar na gestão de estoque da empresa, já que ela não possui um modelo de gestão bem definido.

Após uma observação intensiva do setor de armazenamento da empresa, foi conversado antecipadamente com os colaboradores e gerentes do setor para que não houvesse nenhuma dúvida quanto ao processo e erro na interpretação do pesquisador.

Os dados obtidos foram tabulados no *Microsoft Word* e *Excel* para se encontrar o resultado do levantamento. Depois da tabulação dos dados, foi realizada uma análise e interpretação dos resultados. A partir do resultado encontrado com a tabulação dos dados, foram criadas tabelas que apresentam os indicadores como a Curva ABC, Estoque Mínimo, Ponto do Pedido e Giro de Estoque. Durante a coleta dessas informações foram considerados os indicadores de desempenho de cada matéria-prima utilizada pela empresa pesquisada, por meio de fórmulas expostas no trabalho.

4 Resultados da Pesquisa

Neste tópico são apresentados os resultados obtidos com a realização da pesquisa, sendo focados na gestão de estoque de matéria-prima na empresa de confecção.

4.1 Caracterização da Empresa Pesquisada

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de confecção de pequeno porte fundada em 2010, no estado do Ceará. A empresa atua no mercado masculino, com distribuição para o Ceará e São Paulo.

Atualmente, a organização conta com 20 funcionários com duas unidades de produção, uma localizada em Maracanaú/CE, onde tem o estoque de matéria-prima e produto acabado. Nessa unidade funcionam os setores de desenvolvimento, corte, lavanderia, acabamento e expedição. Na unidade de Aracoiaba/CE é feito todo o processo de fabricação das peças.

A empresa comercializa produtos de vestuário para o público masculino, distribuindo seus produtos em grandes magazines, como Esplanada e Carrefour. Setenta por cento desses produtos comercializados pela empresa são calças masculinas com elastano. Atualmente, a organização produz em média 10.000 peças por mês, com um pedido mínimo de 500 peças por modelo, o que ocasiona poucas ordens de compra de materiais.

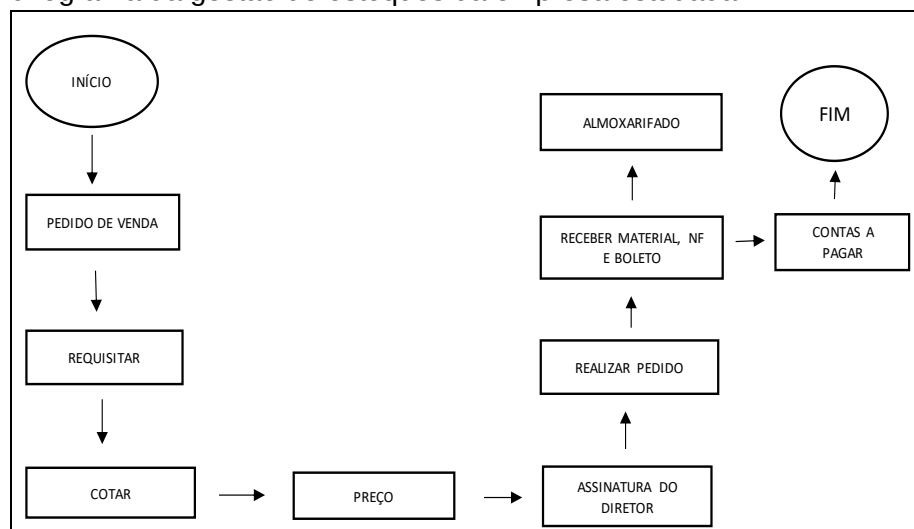
4.2 Gestão de Estoque

Através da observação participante e segundo os entrevistados, foi identificado que a empresa estudada não possui uma boa estocagem por diversos fatores, sendo um deles o controle de provisão, que é realizado de forma manual e por meio de planilhas *Excel*. Isso ocasiona muitos problemas operacionais na empresa, principalmente no cumprimento dos prazos de entrega e no fluxo de produção. Muitas vezes quando é identificada a falta de material, o tempo para reposição é pequeno, até mesmo insuficiente, para repor o item. Quando isso acontece, a empresa acaba comprando o material em lojas de varejo com um preço superior ao que compraria se tivesse planejado a compra no fornecedor.

Toda a compra de material é realizada pelo setor de planejamento e controle de produção (PCP) e autorizada pela diretora administrativa da empresa. O pedido só é passado para o fornecedor após a autorização da diretora. A informação é passada para o setor de almoxarifado através de *email*, e muitas vezes, reforçada verbalmente.

A Figura 1 apresenta o fluxo da gestão de estoques da empresa estudada.

Figura 1 Fluxograma da gestão de estoques da empresa estudada.



Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Conforme a Figura 1 mostra, a requisição e cotação são realizadas após o recebimento do pedido de venda e o pedido de compra depois da autorização do diretor da empresa.

O setor de PCP também é responsável pela negociação com os fornecedores para conseguir o melhor preço e prazo adequado que atenda as necessidades da produção para que não ocorra atraso na entrega do pedido.

Os materiais estocados pela empresa não têm prazo de validade, isso é uma grande vantagem para organização, principalmente por não possuir uma gestão de estoque bem definida. Todavia, os materiais armazenados de maior valor agregado da empresa são os tecidos, e esses artigos podem sair de linha pelos seus fabricantes e até mesmo ficarem obsoletos devido as tendências de moda.

Para que esses artigos não fiquem obsoletos dentro da empresa, a compra de tecido é feita apenas sob pedido de venda e para o pouco saldo que ainda resta, a organização realiza, a cada três meses, promoção para seus clientes.

O fluxo de informação da empresa é complexo devido à sua demanda operacional. Como ela trabalha para magazines sob encomenda (pedido de venda), acaba emitindo várias ordens de compra, já que são referências com grandes quantidades.

4.3 Indicadores

Nesse tópico analisam-se alguns indicadores de estoque da empresa como Curva ABC, Estoque Mínimo, Ponto de Pedido e Giro de Estoque, com a finalidade de identificar de que forma cada um pode melhorar a gestão organizacional.

4.3.1 Curva ABC

Na tabela 1 verificam-se os insumos da empresa e seu consumo semestral, referente ao período de março a agosto de 2014, além de seus custos monetários por unidade e totais. Essas informações são importantes na medida em que se verifica a realidade da empresa no que se refere à estocagem, bem como os dados referentes a esta realidade.

Tabela 1 Insumos utilizados pela empresa.

Curva ABC				
Item	Insumo	Consumo semestre (und.)	Custo Médio (R\$)	Valor Semestral (R\$)
1	Tecido com elastano	64.800	8,27	535.896
2	Tecido 100% algodão	16.200	7,93	128.466
3	Forro	26.400	2,75	72.600
4	Zíper	60.000	0,6	36.000
5	Etiqueta	60.000	0,6	36.000
6	TAG	60.000	0,2	12.000
7	Botão	60.000	0,2	12.000
8	Rebite	180.000	0,05	9.000
9	Linha	1.200	8,2	9.840
10	Fio 100% Algodão	200	12	2.400
				R\$ 854.202,00

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Após coletadas as informações na tabela 1, foi aplicada a fórmula de cálculo da curva abc, de acordo com Pozo (2002), para a obtenção dos itens de classe A do estoque de matéria-prima da empresa estudada, conforme mostram os dados da tabela 2.

Tabela 2 Valor investido por período de cada item, e sua porcentagem (%) de participação no investimento total em insumos da empresa.

% da Curva ABC						
Item	Insumo	Consumo semestre (und.)	Custo Médio (R\$)	Valor semestre (R\$)	Valor acumulado (R\$)	%
1	Tecido com elastano	64.800	8,27	535.896	535.896	63%
2	Tecido 100% algodão	16.200	7,93	128.466	664.362	78%
3	Forro	26.400	2,75	72.600	736.962	86%
4	Zíper	60.000	0,6	36.000	772.962	90%
5	Etiqueta	60.000	0,6	36.000	808.962	95%
6	TAG	60.000	0,2	12.000	820.962	96%
7	Botão	60.000	0,2	12.000	832.962	98%
8	Rebite	180.000	0,05	9.000	841.962	99%
9	Linha	1.200	8,2	9.840	851.802	100%
10	Fio 100% Algodão	200	12	2.400	854.202	100%
				R\$ 854.202,00	R\$ 854.202,00	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Foi identificado que os itens 1 e 2 representam 78% do valor total em estoque e o restante corresponde apenas a 22% do custo total de armazenamento. Portanto, o gerente de planejamento de produção (PCP) deverá contactar de imediato os fornecedores dos itens 1 e 2 que pertencem à classe A do estoque da empresa, para negociar as datas de entregas, melhor preço e forma de pagamento.

Os itens 3,4 e 5 correspondem à classe B, com 17% dos custos de estoque da empresa, também necessitam de uma atenção por sua representação no valor financeiro para o estoque. Os itens 5 ao 10 são os da classe C, que correspondem apenas 5% do valor de estocagem da empresa, e não precisam de tanta atenção quanto os da classe A pelo gestor de estoque.

4.3.2 Estoque Mínimo

Os tecidos de elastano são divididos em três variações: 81% algodão, 17% poliéster e 2% elastano; 84% algodão, 14% poliéster e 2% elastano; e 99% algodão e 1% elastano. Após identificado que os itens de classe A da empresa são os tecidos de elastano, que possuem três variações e a 100% algodão, foi aplicada a fórmula do estoque mínimo.

A empresa considera importante possuir os históricos de demandas passadas e do tempo que se leva para repor um item no estoque armazenado. A demanda do período do mês de março a agosto de 2014 é demonstrada na tabela 3.

Tabela 3 Tempo de reposição e demanda média histórica das variações de composição do jeans que a empresa confecciona seus produtos finais.

Estoque Mínimo				
Varição de composição do Jeans	Dmáx (metros)	DM (metros)	TR máx (meses)	TR (meses)
81% algodão 17% poliéster 2% elastano	8.374	6.979	1,33	0,67
84% algodão 14% poliéster 2% elastano	2.290	1.993	1,33	0,67
99% algodão 1% elastano	1.175	997	1,33	0,67
100% algodão	2.890	2.493	1,33	0,67

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

O tabela 3 mostra a quantidade de demanda máxima e média de cada variação de *jeans* e seu tempo máximo e médio de reposição. A demanda máxima acontece em momentos de sazonalidade que ocorre bastante na confecção, o que gira em torno de 15% a 20%. Com os dados expostos na tabela 3, é possível identificar o nível de demanda de cada artigo, com isso pode-se calcular o estoque de segurança de cada um dos itens apresentados. Como pode-se verificar, o tempo de reposição dos itens são iguais, devido ao fato de que, geralmente, os fabricantes adotados pela empresa têm o mesmo período de entrega, de aproximadamente 20 dias reposição média e 40 dias reposição máxima.

Os insumos adquiridos pela empresa possuem restrições impostas pelos fornecedores, que exigem um pedido mínimo de 500 metros para os tecidos da classe A do Estoque.

Na tabela 4 é apresentado o cálculo do estoque de segurança, de acordo com a fórmula apresentada na fundamentação teórica.

Tabela 4 - Nível do estoque de segurança das variações de composição do *jeans* utilizadas pela empresa.

Estoque de Segurança		
Variação de composição do Jeans	Estoque de segurança sem restrição (metros)	Estoque de segurança com restrição (metros)
81% algodão 17% poliéster 2% elastano	920,70	920,70
84% algodão 14% poliéster 2% elastano	196,02	500,00
99% algodão 1% Elastano	117,48	500,00
100% algodão	262,02	500,00

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Apenas o artigo de composição 81% algodão 17% poliéster e 2% elastano consegue atender o estoque de segurança e o pedido mínimo do fornecedor que é de 500 metros. Nos demais artigos o estoque de segurança é inferior ao pedido mínimo acordado com o fornecedor.

4.3.3 Ponto do Pedido

De acordo com a fórmula demonstrada na fundamentação teórica, pode-se calcular o ponto de pedido das variações de tecidos *jeans* que são utilizados para produzir os produtos finais da empresa, conforme exposto na tabela 5, seguindo os valores apresentados para o estoque de segurança na tabela 4.

Tabela 5 Ponto de pedido das variações de jeans empregadas na empresa.

PONTO DO PEDIDO				
Variação de composição do Jeans	Demanda Média (metros)	Tempo Reposição (meses)	Estoque Segurança (metros)	Ponto Pedido (metros)
81% algodão 17% poliéster 2% elastano	6.979	0,67	920,70	5.596,63
84% algodão 14% poliéster 2% elastano	1.993	0,67	196,02	1.531,33
99% algodão 1% elastano	997	0,67	117,48	785,47
100% algodão	2.493	0,67	262,02	1.932,33

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Não foi utilizado para o cálculo do ponto do pedido o estoque de segurança com restrição, em virtude das restrições impostas pelos fornecedores não serem vantajosas para a empresa, já que impõe um pedido mínimo elevado. Identificou-se que o artigo 81% algodão, 17% poliéster e 2% elastano tem um ponto de pedido alto devido ao seu alto consumo durante o mês. Com essa informação, o PCP irá trabalhar com bastante atenção para que essa matéria-prima não falte em estoque, e prejudique as vendas da empresa.

Os artigos 84% algodão, 14% poliéster e 2% algodão e o de 100% algodão têm um ponto do pedido menor que o 81% algodão, 17% poliéster e 2% elastano. Mesmo assim, requer bastante atenção para que não venha a faltar e prejudique a empresa. Já o item 99% algodão e 1% elastano é o que possui o menor ponto do pedido, mas também precisa de atenção, já que é um artigo da classe A.

O ponto do pedido pode acionar uma nova ordem de compra de matéria-prima se a empresa usa esse indicador com essa finalidade. Assim que o estoque de determinado artigo atingir o ponto do pedido, poderá ser emitida uma nova ordem de compra daquela matéria-prima.

4.3.4 Giro de Estoque

A tabela 6 demonstra quantas vezes a provisão da empresa gira no período de março a agosto de 2014, conforme a fórmula apresentada na fundamentação teórica.

Tabela 6 Giro dos itens utilizados pela empresa.

GIRO DE ESTOQUE SEMESTRAL			
Variação de composição do Jeans	Demanda Média (metros)	Estoque Médio (metros)	Giro
81% algodão 17% poliéster 2% elastano	6.979	2.990	2,33
84% algodão 14% poliéster 2% elastano	1.993	650	3,07
99% algodão 1% Elastano	997	580	1,72
100% algodão	2.493	1.200	2,08

Fonte: Elaborada pelos autores (2019).

Pode-se considerar o giro de estoque da empresa como sendo bom, devido a trabalhar sob pedido, também conhecido como produção puxada. De acordo com Rocha (2002) a produção puxada é quando a empresa só produz após o pedido de venda estiver em carteira, evitando estoque desnecessário. No caso da empresa estudada, ela só emite uma ordem de compra quando recebe o pedido de venda do cliente, mas para alguns artigos a empresa mantém um estoque mínimo.

Um fator que motiva a organização a ter um estoque de segurança é conseguir reduzir seus custos de compra. Ela efetua pedidos aos seus fornecedores em grandes quantidades para obter o maior desconto possível, e quando há promoções, ela aproveita e compra o máximo que consegue suportar, no ponto de vista financeiro e sob a óptica da armazenagem, para continuar mantendo o preço baixo de seu produto, já que o custo é um dos principais fatores determinantes na venda de seus produtos.

4.4 Propostas de Melhorias

Os indicadores analisados na empresa estudada demonstraram possuir alguns pontos que podem ser melhorados. Além do fato de a empresa não possuir conhecimento da sua Curva ABC, do seu Estoque de Segurança, do real Ponto de Pedido de seus insumos e Giro de Estoque.

A organização deveria realizar os cálculos apresentados nesse trabalho, dos itens em estoque, com isso manter um controle mais adequado, e definir os melhores momentos para emitir um pedido de compra visando a estocagem de matéria-prima.

Os resultados da curva mostraram que 78% dos custos de estoque estão nos tecidos. Uma sugestão é a empresa tentar diminuir esse número com novas variações de tecidos, sem prejudicar a qualidade, já que esse percentual está dividido em apenas três artigos de tecidos com elastano e um de 100% algodão.

A empresa pode utilizar o armazenamento mínimo e o ponto do pedido como ferramenta para emissão das ordens de compra de matéria-prima, em especial os tecidos apresentados nesses indicadores, já que representam 78% dos custos de estoque e precisam de uma atenção especial. O cálculo do giro de provisão pode ser utilizado para tentar diminuir o estoque médio dos itens da classe A, com isso melhorar o lucro da empresa, já que diminui o capital investido em estocagem.

A implantação de um software de gestão pode aumentar a confiabilidade das informações, facilitar o controle e o acompanhamento dos indicadores de estoque. Com a implantação do software de gestão, a empresa pode utilizar o planejamento dos recursos de manufatura (MRP II), em que os departamentos da empresa funcionariam interligados, financeiro, comercial, produção e logística. Com isso a informação seria mais ágil e confiável dentro da organização. O software também ajudaria a diminuir os erros ocasionados por controles manuais e falhas humanas, desde o momento adequado para compra das matérias-primas, gestão financeira e controle de provisão dos produtos acabados.

Propõe-se, também, treinamento de seus colaboradores, pois não adianta implantar um software de gestão dentro da empresa, se as pessoas que irão operar não estiverem preparadas. Além de treinamento do sistema, são necessários alguns cursos na área de administração de provisões, visitas técnicas aos seus fornecedores de insumos para obter informação de melhor armazenamento e manuseio das matérias-primas em estoque, visando evitar danos ou perdas por esses motivos.

A procura de novos fornecedores, principalmente de tecidos, pois atualmente a organização trabalha apenas com um parceiro, devido à boa parceria e preços de seus produtos, além da questão logística em que ambas empresas estão situadas, em Maracanaú/CE.

A dependência de um fornecedor é um grande risco, pois se acontece algo com esse fornecedor, a empresa pode ser bastante prejudicada, até parar todo seu ciclo de produção, gerando bastante transtornos aos clientes. Além disso, esse fornecedor possui algumas restrições com relação ao pedido mínimo, que às vezes excede a necessidade da empresa estudada.

A empresa deve tentar diminuir o seu estoque mínimo e ponto do pedido. Para que isso ocorra, deve tentar melhorar os prazos de entregas de seu fornecedor e buscar novos parceiros, que possuam tecidos similares aos que utiliza, com a mesma qualidade e preço. Isso implicaria no aumento do giro de estoque, o que é positivo para empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral analisar e propor melhorias na gestão de estoques de matéria-prima de uma empresa de confecção. Para isso foram demonstradas as vantagens e desvantagens da implantação dessa gestão de matéria-prima na empresa, havendo, na opinião dos autores, mais vantagens do que desvantagens de se manter o armazenamento de matéria-prima.

No trabalho, foram mostradas várias vantagens da gestão de estoque, e quais benefícios podem trazer para empresa, desde aspectos financeiros, como maior retorno sobre o capital, diminuição do investimento em estoque e outros pontos, como melhoria no seu fluxo de produção e maior pontualidade nas suas entregas.

Os objetivos foram alcançados, uma vez que: foi analisado o referencial teórico sobre gestão de estoques, aonde analisaram-se indicadores de gestão de estoque como Curva ABC, Estoque Mínimo, Ponto do Pedido e Giro de Estoque, em que foram destacadas as teorias de cada um, para aplicação na empresa; foram calculados todos os indicadores

abordados e apresentados; e foi descrito o processo de armazenamento da empresa, em que foi identificado que a empresa não possuía um manual de estocagem, e foram propostas melhorias.

Com os cálculos de alguns indicadores, foi possível identificar alguns pontos que podem ser melhorados na gestão de estoque da empresa. O indicador do ponto de pedido pode trazer bastante benefícios para a melhoria do armazenamento, pois alerta o momento ideal para a empresa emitir o pedido de compra para seus fornecedores.

A partir desse trabalho, pode-se notar a importância de uma adequada gestão de estoque em uma empresa, principalmente de confecção. Como ela trabalha com variados insumos, e depende de fornecedores com grandes prazos de entrega, e com possível variação na demanda, deve-se saber administrar seus insumos, para que esses não estejam gerando elevados custos à empresa, como o custo de sua escassez, ou o custo de seu excesso.

REFERÊNCIAS

- ABIT, Associação Brasileira da Indústria têxtil e de Confecção. **Setor Têxtil e de Confecção Momento Atual e Agenda de Trabalho**: apresentação. Belém, 2016.
- ALMEIDA, Daison; LUCENA, Maxwell. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos**. Revista ECCO, São Paulo. Disponível em: <<http://www.metodista.br/ppc/revista-ecco/revista-ecco-01/gestao-estoques-na-cadeia-de-suprimentos>>. Acesso em: 23 Mar. 2014.
- ANDRADE, Maria Magarida de. **Introdução à metodologia científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**: uma introdução. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. Ed – São Paulo: Atlas, 2006.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. Ed – São Paulo: Atlas, 2009.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- FRANCISCHINI, G. Paulino; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- POVOA, Barbara Batista. **Gestão de estoque: os desafios dos itens de MRO e a importância dos indicadores de performance**. 2013.
- POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ROCHA, Dúilio Reis. **Fundamentos da administração da produção**: Fortaleza: 2002
- SOUZA, Caroline Santa Rosa; DE OLIVEIRA, Meire Ramalho. PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE PARA UMA EMPRESA VAREJISTA EM ILHÉUS-BA. Revista Gestão Industrial, v. 12, n. 4, 2017.
- VIANA, João José. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2002.
- VIEIRA, Danilo Garbazza; DE SOUZA, Rodolfo Tavares. ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS COM FOCO EM OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS: Uma comparação entre os métodos LEC e Just in Time. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José**, v. 7, n. 1, 2016.

Apêndice A – Instrumento de Pesquisa – Roteiro de Entrevista Semiestruturada para Gerente/Diretor

PESQUISA SOBRE GESTÃO DE ESTOQUES DE MATÉRIA-PRIMA EM UMA EMPRESA DE CONFECCÃO
I –CARACTERIZAÇÃO DO FUNCIONÁRIO
Há quanto tempo trabalha na empresa? Há quanto tempo trabalha com gestão de estoque? Possui algum curso técnico ou certificação na área gestão de estoque? Recebeu da empresa algum tipo de treinamento nesse tipo de atividade?
II – GESTÃO DE ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA NA EMPRESA
Existe algum manual ou procedimento de gestão de estoque na empresa? Quais as etapas do processo de gestão de estoque? Como é feito o controle de estoque da empresa? Indicador de acompanhamento A empresa possui algum sistema de gestão de estoque?

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UM SETOR DE EXPEDIÇÃO³

Diana Cláudia Ribeiro Monegate – FBUni- dianarmonegate@gmail.com

Mauricio Johnny Loos - FBUni - mauricioloos@hotmail.com

Resumo

Nesse artigo, apresenta-se a aplicação de uma ferramenta da manufatura enxuta no processo de expedição de pedidos em uma empresa do setor têxtil do estado de Mato Grosso do Sul. Utilizou-se o Mapeamento de Fluxo de Valor com o objetivo de visualizar o processo como um todo, identificando os desperdícios e gargalos, e propondo melhorias de forma estruturada e objetiva. Assim, adotou-se uma metodologia de pesquisa-ação para verificar se o Mapeamento de Fluxo de Valor utilizado no processo, realmente possibilita a visualização dos desperdícios e se auxilia efetivamente na promoção de melhorias no processo de expedição de pedidos. Como resultado dessa aplicação, obteve-se uma maior assertividade de entrega, e redução do *lead time* através da eliminação de etapas desnecessárias no processo e uma maior agilidade na troca de informações entre os envolvidos.

Palavras-chave: MFV, Mapeamento de Fluxo de Valor, Expedição, Filosofia *Lean*.

Abstract

This paper presents the application of a lean manufacturing tool in the process of ordering in a textile company in the state of Mato Grosso do Sul. Value Flow Mapping was used to visualize the process as a whole, identifying waste and bottlenecks, and proposing improvements in a structured and objective manner. Thus, a research-action methodology was adopted to verify if the Value Stream Mapping used in the process actually enables the visualization of the waste and effectively assists in the promotion of improvements in the ordering process. As a result of this application, greater assertiveness of delivery was achieved, and reduction of lead time by eliminating unnecessary steps in the process and greater agility in the exchange of information among those involved.

Keywords: MFV; Value Stream Mapping; Expedition; Lean Philosophy.

³ Submetido em: 18/04/2019

Aprovado em: 29/09/2021

1 INTRODUÇÃO

O ambiente competitivo atual vem sofrendo mudanças significativas, entre elas: clientes mais exigentes, alto índice de importação de produtos e elevado número de concorrentes no mercado. Com isso, é necessário que as empresas busquem renovações do processo que respondam a essas mudanças. Os processos desenvolvidos atualmente podem e devem ser melhor compreendidos com a aplicação de ferramentas que tem como objetivo expor as falhas e oportunidades de melhorias.

Nesse cenário, os desperdícios tornam-se cada vez mais prejudiciais para a indústria, sendo assim, identificá-los e eliminá-los torna-se cada vez mais importante. Com a eliminação definitiva dos desperdícios a empresa torna-se mais competitiva no mercado, tornando também, seu lucro maior (SUZAKI, 2010).

Cutovoi e Salles (2011) afirmam que o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) do processo produtivo é uma importante ferramenta para detecção e futura eliminação de desperdícios, como estoque, movimentação excessiva, retrabalho, desbalanceamento das etapas do processo e ociosidade. O MFV é essencial no suporte de aplicações de melhorias no processo, mudanças e eliminação de etapas que possam interferir diretamente na produtividade. Processos eficazes e eficientes dentro da organização ajudam na redução de custos e maximizam a utilização dos recursos disponíveis, tornando possível o acompanhamento das transformações do mercado.

Nesse contexto, é possível utilizar ferramentas de manufatura enxuta no setor de expedição de uma empresa do segmento têxtil para evitar retrabalhos, desperdícios de mão de obra, redução do *lead time* de entrega dos pedidos, e aumento da assertividade nas entregas?

Com o objetivo de responder à questão da pesquisa, foi aplicada a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor para visualização do processo atual de expedição, planejamento de melhorias e implementação de mudanças no processo em um curto espaço de tempo com o objetivo de trazer resultados imediatos e satisfatórios para a empresa.

O trabalho adota a pesquisa-ação como abordagem metodológica. Para cumprir seus objetivos, o trabalho primeiramente estabelece um referencial teórico, seguido por procedimentos metodológicos adotados, resultados obtidos e, finalmente, suas conclusões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção são abordados os principais conceitos utilizados ao longo do trabalho. Primeiramente são apresentados os conceitos da Manufatura Enxuta e, em seguida, são introduzidos os conceitos de Fluxo, Valor e Mapeamento de Fluxo de Valor.

2.1 Manufatura Enxuta

A Manufatura Enxuta, ou *Lean Manufacturing*, consiste no gerenciamento do processo produtivo utilizando práticas baseadas na filosofia do Sistema Toyota de Produção. De forma resumida, a filosofia enxuta tem como objetivo o aumento da eficiência dos processos por meio de ferramentas que promovam a melhoria contínua e eliminação de desperdícios.

O principal conceito de manufatura enxuta defende a fluidez de produtos e materiais através das etapas do processo, agregando valor, evitando interrupções e desperdícios, chegando ao cliente no menor tempo possível.

De acordo com Ohno (1997) o sistema Toyota de Produção tem como principal objetivo atender ao cliente no menor tempo possível, na mais alta qualidade e com o menor custo, eliminando os desperdícios inerentes ao processo, que são classificados em sete categorias: estoque, espera, transporte, processamento, movimento, superprodução e produtos defeituosos.

Segundo Ghinato (2000), a essência da manufatura enxuta é a identificação e eliminação de qualquer perda ou desperdício relacionado ao processo, sendo de matéria prima, insumo, mão de obra e outros recursos. O princípio do “não custo” baseia-se no pensamento de que a tradicional equação $\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço}$ deve ser substituída por $\text{Preço} - \text{Custo} = \text{Lucro}$.

2.2 Princípios da Manufatura Enxuta

São apresentados por Womack e Jones (2004) os cinco princípios básicos da manufatura enxuta, cujo objetivo é tornar os processos flexíveis e capazes de responder efetivamente e da forma mais rápida as necessidades dos clientes. São eles:

- Valor: é definido pelo cliente, sendo o que é valorizado pelo mesmo. Esse princípio pode se tornar o diferencial na compra do produto;
- Fluxo de Valor: é definido pela identificação dos processos que agregam valor, aqueles que não agregam valor, mas são importantes para a manutenção do processo e da qualidade e, por fim, aqueles que não agregam valor ao produto e não são importantes para o processo e, assim, devem ser eliminados;
- Fluxo: consiste na “fluidez” do processo, eliminando pontos de parada, checagem ou revisão do produto no processo;
- Produção Puxada: trata-se da conexão dos processos através de sistemas puxados pelo cliente;
- Perfeição: a busca incessante do aperfeiçoamento dos processos em direção ao estado ideal deve nortear os esforços da empresa.

2.3 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

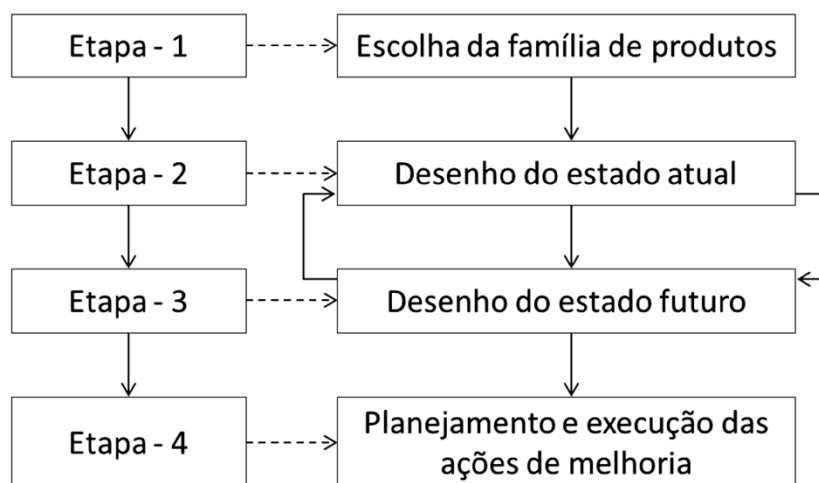
O MFV tem como objetivo principal desenhar o fluxo de material a partir do consumidor final até os fornecedores, visualizando os desperdícios em tempo real.

Isso significa que deve se levar em conta todos os processos num sentido amplo, e não apenas focando individualmente em cada, buscando melhorias para o todo. Pode-se utilizar a técnica de mapeamento de fluxo de valor (MFV) para criação de um fluxo de valor enxuto no processo. Essa técnica compreende no mapeamento do fluxo de informações e de materiais dentro do processo (ROTHER e SHOOK, 2003).

O MFV é uma ferramenta de planejamento, comunicação e gerenciamento dos processos de mudança com a meta de estudar os impactos das mudanças nos processos, projetando um estado futuro enxuto onde os desperdícios possam ser eliminados. Dessa forma, Rother e Shook (2003) sugeriram quatro etapas para aplicação do MFV, destacadas resumidamente abaixo e na figura 01, a seguir:

- Etapa 01: seleção do produto ou processo que será mapeado;
- Etapa 02: a realização do mapeamento de fluxo de valor atual do produto ou processo, considerando a importância do acompanhamento no chão de fábrica de como o fluxo do produto/processo e informações acontece;
- Etapa 03: segundo Rother e Shook (2003), o mapeamento do fluxo de valor futuro é a parte mais importante do MFV. Nessa etapa são planejadas as mudanças e melhorias no processo, aplicando conceitos e ferramentas com o objetivo de tornar o fluxo mais enxuto;
- Etapa 04: nessa etapa é realizado o planejamento das ações de melhoria e programação da realização das ações definidas. A partir da realização das ações o mapa de fluxo de valor futuro torna-se atual e o ciclo recomeça.

Figura 01: Etapas para o Mapeamento de Fluxo de Valor



Fonte: Rother e Shook (2003).

De acordo com Rother e Shook (2003), o principal objetivo de mapear o estado futuro é ter uma ampla visão de como o processo se tornará a partir da eliminação da fonte dos desperdícios destacados no mapa de estado atual. O mapeamento do estado futuro contribui para a implementação do fluxo de valor projetado em um curto espaço de tempo, uma vez que os impactos podem ser mitigados antes da implementação das melhorias.

Pode-se considerar que a meta é construir um fluxo de produção onde todos os processos da cadeia são articulados aos clientes de maneira puxada ou através do fluxo contínuo, caminhando para o ponto de produzir apenas o necessário para atendimento da necessidade do processo seguinte ou o processo “cliente”.

O mapa do estado futuro é desenhado e projetado a partir do mapa do fluxo de valor do estado atual, levando em consideração pontos-chaves dos conceitos básicos da manufatura enxuta. Segundo Queiroz *et al.* (2004), é fundamental obedecer a algumas diretrizes coerentes com os princípios enxutos, com o intuito de que o mapa do fluxo futuro consiga atingir o fluxo de valor enxuto desde o fornecedor (matéria-prima) até o cliente (produto acabado). São elas:

- Produzir de acordo com o *takt time*;
- Manter o fluxo contínuo entre os processos, quando possível;
- Utilizar o abastecimento por supermercado com o objetivo de controlar a produção;
- Evitar o envio da programação do cliente para vários processos de produção ao mesmo tempo;
- Nivelar o *mix* de produção;
- Nivelar o volume de produção entre os postos de trabalho ou etapas do processo produtivo;
- Desenvolver a habilidade de iniciar e finalizar a produção da peça ou produto dentro de cada dia e, posteriormente, dentro de cada turno e a cada hora.

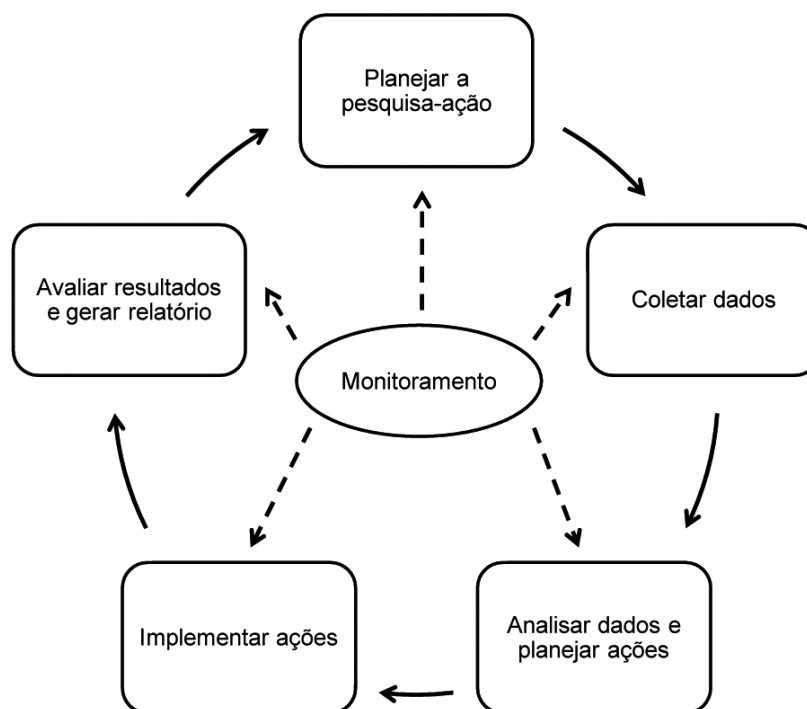
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, adota-se, como abordagem metodológica, a pesquisa-ação e sugere-se a aplicação de uma ferramenta da manufatura enxuta no processo de expedição de produtos em uma indústria do segmento têxtil localizada no oeste do estado de Mato Grosso

do Sul, considerada de médio porte com aproximadamente 200 funcionários, entre mão de obra direta e indireta.

Esse método foi adotado com o objetivo de nortear o uso de ferramentas da manufatura enxuta dentro da empresa pesquisada. Dessa forma, utiliza-se a estrutura de aplicação da metodologia proposta por Cauchick *et al.* (2010). Nessa estrutura, os autores sugerem cinco passos, que se desdobram de forma sequencial e em ciclos, além de um monitoramento que ocorre simultaneamente aos demais passos, conforme ilustrado na figura 02.

Figura 2: Estruturação para condução da pesquisa-ação



Fonte: Cauchick *et al.* (2010).

Nesse trabalho, utiliza-se a cronoanálise para estudo dos métodos e tempos de cada etapa do processo. Esse método defende a correção do tempo cronometrado com fatores como ritmo, fadiga, monotonia, condições ambientais, e esforço físico.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos serão apresentados através dos mapas de situação atual e futura e discutidos a seguir.

4.1 Escolha do processo

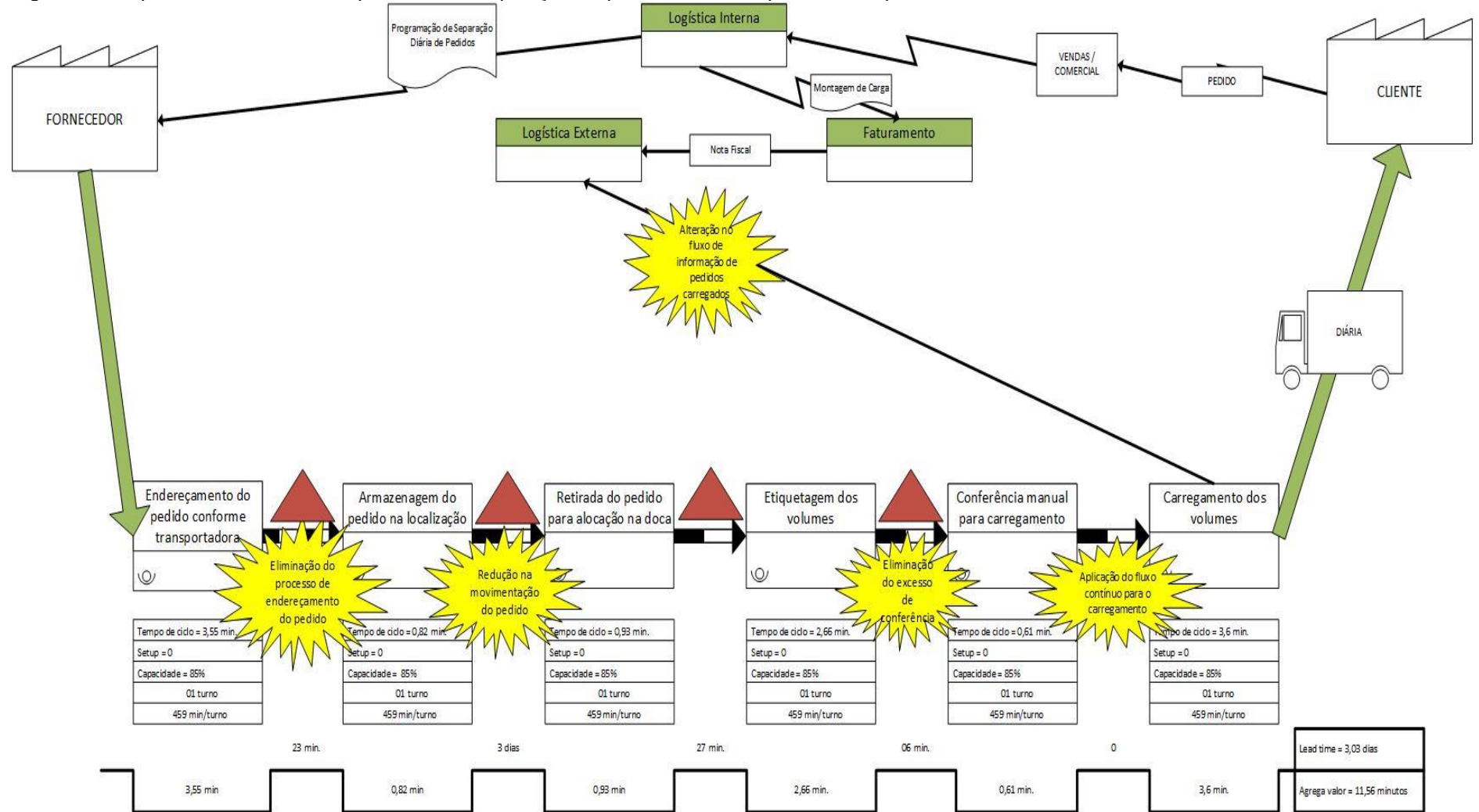
Para realização desse trabalho foi escolhido o processo de expedição de pedidos comuns, pois esses pedidos representam aproximadamente 90% do volume expedido no setor. Trata-se de pedidos com alto grau de complexidade por terem um *mix* variado de produtos e em pequena quantidade. Após a seleção do processo que será estudado e finalização da coleta dos dados para criação do fluxo, iniciou-se a etapa de criação do mapa representando o estado atual.

4.2 Mapa do Fluxo de Valor Atual

Para o levantamento das informações necessárias para o desenho do mapa atual, foram realizados acompanhamentos *in loco* do processo para verificação de como o processo de expedição de pedidos comuns se comportava e quais eram os principais fatores que interferiam diretamente no atraso desses pedidos e, posteriormente, juntamente com a análise dos dados de cada etapa formar o MFV atual do processo, que pode ser observado na figura 03.

Nesse fluxo consegue-se observar que o tempo total que o pedido levava para ser expedido era de 3,03 dias, isso afetava diretamente no prazo de entrega do pedido e na capacidade de armazenamento do setor. Um ponto importante mostrado nessa figura é a quantidade de etapas existentes no processo até que o pedido esteja completamente carregado e disponível para entrega. Na execução do processo, gerava-se um acúmulo de pedidos entre as etapas, aumentando a quantidade de conferências no pedido. Com o *lead time* de entrega alto, os pedidos acabavam ocupando 100% da estrutura de armazenagem existente no setor, com isso, era necessária a realização de inventários frequentes para averiguação dos pedidos.

Figura 03: Mapa do fluxo de valor no processo de expedição de pedidos comuns (estado atual)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

4.3 Mapeamento do Fluxo de Valor do estado futuro

Após ter desenhado e analisado o mapa atual, desenhou-se o estado futuro (figura 04), uma das etapas mais importante do MFV. Para o desenho do mapa de estado futuro foram utilizadas ferramentas da manufatura enxuta adaptadas à realidade da organização.

Um dos principais desperdícios observados no mapa atual foi o excesso de conferência que o pedido sofre ao longo do processo. Uma forma de melhorar essa situação na empresa consistia em aplicar o fluxo direto para esses pedidos, dessa forma, após a finalização da separação do pedido, o mesmo será etiquetado imediatamente e seguirá diretamente para o carregamento, eliminando a necessidade de várias conferências no pedido.

Outra oportunidade identificada foi a alteração no fluxo de informações entre o setor de expedição e o de logística externa. Para melhorar esse fluxo foi determinada a puxada dos pedidos através de uma programação de carregamento diária, dessa forma, o setor de logística externa consegue fazer um planejamento assertivo da quantidade de caminhões necessárias para expedição dos pedidos e o setor de expedição um horizonte para planejamento de ações e direcionamento de mão de obra conforme a necessidade informada.

Outra oportunidade sugerida foi a criação de baias para alocação dos pedidos após a etiquetagem, com o objetivo de reduzir o tempo de alocação do caminhão e estipular janelas de carregamento. Dessa forma, os pedidos seriam preparados com antecedência e segregados em baias protegidas, onde, ficariam aguardando o momento do carregamento.

4.4 Planejamento e Execução das Ações de Melhoria

Esta etapa consistiu em elaborar um plano de ação para colocar em prática as oportunidades de melhorias identificadas no mapa de fluxo de valor atual, seguindo os direcionamentos informados no mapa de fluxo de valor futuro. Para isso foram realizadas reuniões com os colaboradores e lideranças do setor pesquisado, com objetivo de discutir formas de executar as melhorias planejadas.

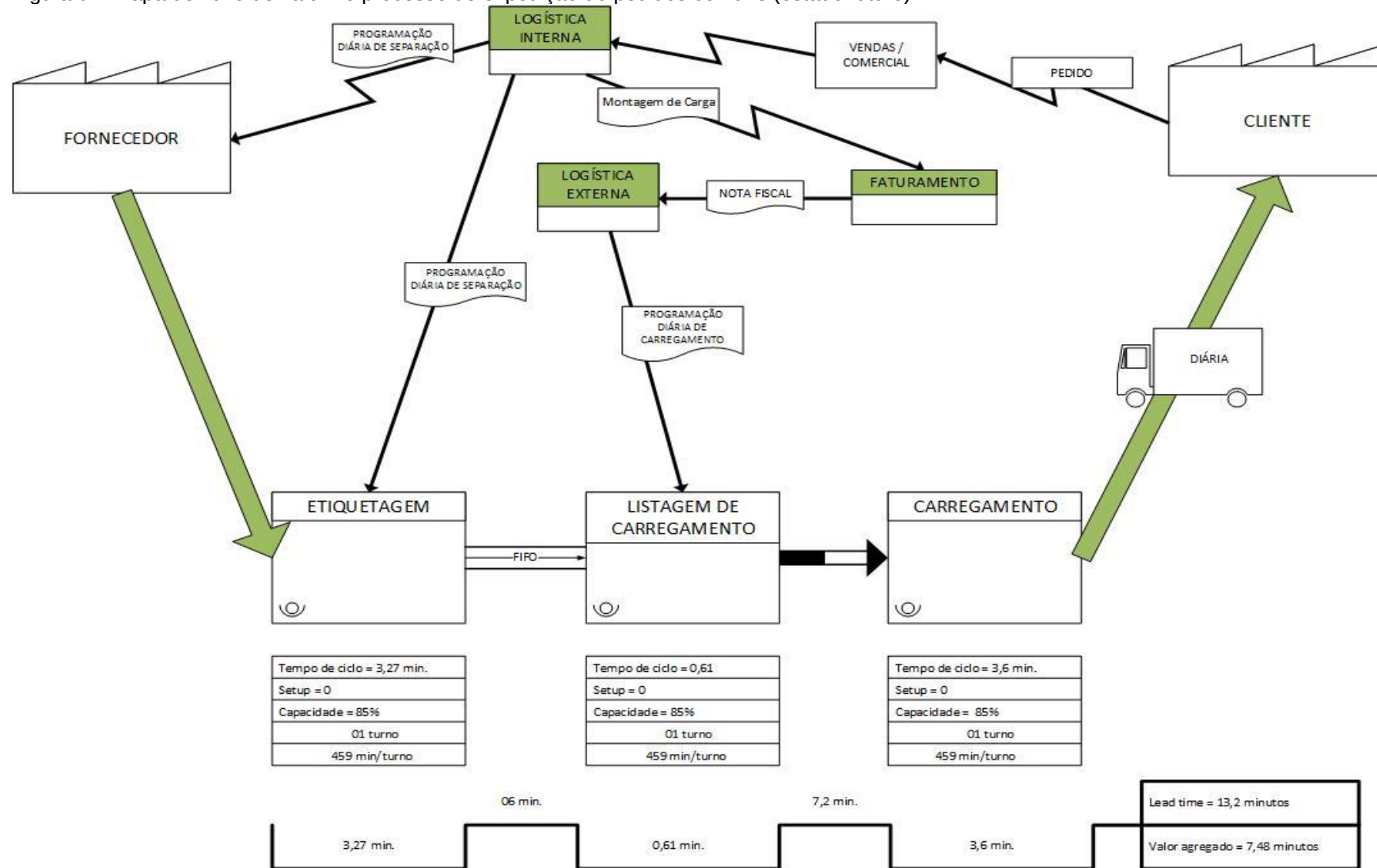
No quadro 01 constam detalhadamente as ações planejadas e executadas pelo grupo para reduzir o volume de pedidos parados no setor e colocar em prática o fluxo direto. Esse plano de ação foi colocado em prática imediatamente após a definição das ações e aplica-se a todos os pedidos do grupo pesquisado. Os itens um, dois e três estão relacionados às correções na execução das atividades pelos colaboradores do setor, tendo como objetivo eliminar as divergências com entrega de pedidos, retrabalhos e excesso de conferência nos pedidos. Os itens quatro e cinco foram focados em melhorias propostas com o objetivo de eliminar etapas desnecessárias no processo. Por fim, o item seis foi proposto com objetivo de executar a proposta de melhoria no fluxo de informações entre o setor de expedição e logística externa.

Quadro 01: Ações para execução das melhorias propostas no MFV futuro

Itens	Atividades	Como realizar essas atividades	Responsável	Quando realizar
1	Organizar etiquetagem dos pedidos por transportadora	Realizar a separação física da doca por transportadora	Líder do setor de expedição	Antes do início do turno de acordo com a demanda de pedidos
2	Reduzir quantidade de pedidos aguardando expedição	Estipular meta diária para eliminação do atraso em até 15 dias	Líder do setor de expedição	No fechamento de cada turno, de acordo com a quantidade expedida durante o dia
3	Eliminar situação de pedidos com divergência de volumes	Adotar procedimento de conferência manual dos volumes e consulta do pedido no coletor para verificação da quantidade separada do mesmo	Colaboradores responsáveis pelo endereçamento de pedidos	Diariamente
4	Etiquetar pedidos na porta do caminhão	Iniciar etiquetagem dos pedidos na porta do caminhão para maior agilidade na resolução de possíveis problemas	Colaboradores responsáveis pelo carregamento	Diariamente
5	Eliminar endereçamento de pedidos	Direcionar os pedidos diretamente para as docas após a conferência manual de volumes	Colaboradores responsável pelo recebimento do pedido	Diariamente
6	Carregar a partir de uma programação de carregamento	Enviar programação de carregamento atualizada	Responsável pela alocação de veículos	Diariamente

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Figura 04: Mapa do fluxo de valor no processo de expedição de pedidos comuns (estado futuro)



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

5 CONCLUSÕES

Com o objetivo de visualizar o processo como um todo e entender a execução e impacto de cada etapa no tempo de expedição de pedidos, aplicou-se a ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor, tornando o processo de expedição de pedidos mais ágil e assertivo.

Utilizando o método, os envolvidos tiveram a oportunidade de observar e entender amplamente o processo e a inter-relação entre as atividades, conseguindo assim, identificar os desperdícios e eliminar etapas que não agregavam nenhum valor ao processo de expedição de pedidos.

Como principais resultados, foram sugeridas ações de melhorias que, após a fase de implantação, possibilitaram otimizar os processos do setor, gerando uma redução no *lead time* final de expedição de pedidos de três dias.

Considerando os resultados obtidos com a utilização dessa ferramenta, sugere-se que o ciclo de melhoria contínua seja colocado em prática pelo setor pesquisado e seus clientes/fornecedores internos, podendo ser executado simultaneamente em um curto intervalo de tempo.

REFERÊNCIAS

- CAUCHICK, P. A. M. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2010.
- CUTOVOI, I. T. M.; SALLES, J. A. A. **Avaliação do processo de desenvolvimento de um novo produto utilizando earned value management system**. *Exacta*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 219-230. 2011.
- GHINATO, P. **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. In: ALMEIDA, A. T. & SOUZA, F. M. C. *Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações*. 2000.
- OHNO, T. *Sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman. 1997.
- QUEIROZ, J. A.; RENTES, A. F.; ARAUJO C. A. C. **Transformação enxuta: aplicação do mapeamento do fluxo de valor de uma situação real**. In: ENEGEP. Santa Catarina. 2004.
- ROTHER, Mike.; SHOOK, John. (2003) *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício*. São Paulo: Lean Institute Brasil.
- SUZAKI, K. (2010). *Gestão de Operações Lean - Metodologias Kaizen para a melhoria contínua*.
- WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. (2004) *A mentalidade enxuta nas empresas*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

APLICAÇÃO DO PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE PARA OTIMIZAR ROTA DE ENTREGA EM UMA DISTRIBUIDORA⁴

Bráulio Frances Barcelos - DOCTUM - João Monlevade- braulio.barcelos@yahoo.com.br

Daysemara Maria Cotta - DOCTUM - João Monlevade- dayse_cotta@hotmail.com

Gardênia Staell Andrade - DOCTUM - João Monlevade- gardenia.staell@doctum.edu.br

Marco Túlio Domingues Costa - DOCTUM - João Monlevade- marcotuliodcosta@gmail.com

Viviane Rodrigues da Silva - DOCTUM - João Monlevade- vianerodrigues39@gmail.com

Resumo

A logística, em função de sua relevância para a produção e de seu alto custo, mostra-se como um setor para atuação quando se deseja elevar os níveis de produtividade e reduzir as despesas. Um exemplo disso é o transporte, imprescindível em várias etapas do processo produtivo e na obtenção de diferencial competitivo. No entanto, ele se configura como uma das mais onerosas atividades logísticas. Desta forma, o desenvolvimento de estratégias que proporcionem uma redução do tempo e da distância percorrida na entrega de mercadorias pode aumentar o retorno financeiro e a satisfação dos clientes. Isso se torna mais evidente em uma distribuidora, onde o recebimento e a entrega de produtos são a essência do setor. Sendo assim, o presente trabalho resulta-se de um estudo de caso do processo de entrega em uma distribuidora situada na cidade de João Monlevade. Inicialmente, buscou-se coletar dados sobre o transporte de mercadorias, realizado pela organização, para a construção de um modelo matemático, de acordo com a metodologia do Problema do Caixeiro Viajante. Posteriormente, converteu-se essa modelagem em programação computacional, utilizada no solver AMPL, a fim de se obter a rota ótima para um cenário composto por dezessete consumidores a serem atendidos. Os resultados obtidos mostram uma expressiva redução da distância percorrida.

Palavras-chave: Logística; Transporte; Problema do Caixeiro Viajante.

Abstract

Logistics, due to its relevance to production and its high cost, shows itself as a sector to act when it is desired to raise levels of productivity and reduce expenses. An example of this is transportation, which is essential in several stages of the production process and in obtaining a competitive advantage. However, it is one of the most costly logistics activities. In this way, the development of strategies that provide a reduction in the time and distance traveled in the delivery of goods can increase the financial return and customer satisfaction. This becomes more evident in a distributor, where the receipt and delivery of products are the essence of the sector. Thus, the present work results from a case study of the delivery process at a distributor located in the city of João Monlevade. Initially, we sought to collect data on the transport of goods, carried out by the organization, for the construction of a mathematical model, according to the methodology of the Traveling Salesman Problem. Later, this modeling was converted into computational programming, used in the AMPL solver, in order to obtain the optimal route for a scenario composed of seventeen consumers to be served. The results obtained show a significant reduction in the distance covered

Keywords: Logistics; Transport; Traveling Salesman Problem.

⁴ Submetido em: 24/02/2021

Aprovado em: 29/09/2021

1 INTRODUÇÃO

A globalização, a evolução tecnológica e o surgimento do *e-commerce* são algumas das mudanças ocorridas no contexto socioeconômico que impactaram no ambiente empresarial, tornando o mercado mais amplo e competitivo. Tudo isso fez surgir um consumidor mais seletivo e cada vez mais exigente. Desta forma, a sobrevivência das organizações está diretamente relacionada com a sua capacidade de desenvolver estratégias para minimizar os custos e ampliar a qualidade dos serviços prestados, para assim, satisfazer a esse novo perfil de cliente.

Neste sentido, o aprimoramento dos serviços logísticos pode mostrar-se um mecanismo eficaz, uma vez que eles abrangem diversas etapas do processo produtivo, tais como aquisição de matéria prima, armazenamento e transporte de material, e sua gestão eficiente pode auxiliar na obtenção de melhores resultados. Das atividades logísticas, o transporte é uma das que gera maior custo, pois vincula-se à circulação urbana, ao gasto com combustível, ao tempo de entrega que impacta na confiabilidade do cliente no serviço prestado. A instabilidade deste cenário requer um gerenciamento estratégico capaz de minimizar distâncias e assim ampliar a produtividade para se fidelizar o cliente.

Tal iniciativa é vital para qualquer organização, principalmente em uma distribuidora que atua como um elo entre fabricantes e consumidores, ou seja, esse tipo empreendimento se propõe a adquirir produtos e revendê-los para os clientes. Ou seja, esse ramo de atividade, se baseia no recebimento e na distribuição de produtos, portanto, qualidade é sinônimo de entregar no tempo certo, isso requer menor distância percorrida e menor tempo gasto.

De acordo com Taha (2008) os pormenores desta questão e a concebe como passível de modelagem matemática para se encontrar uma rota ótima. Uma das metodologias empregadas para isso é o Problema do Caixeiro Viajante (PCV), cuja formulação matemática visa reduzir a distância ou custo com transporte e para isso considera restrições que visam garantir o atendimento a todos os clientes, uma única vez e o retorno para o centro de distribuição. Portanto, a utilização do PCV pode proporcionar uma redução das perdas intrínsecas ao processo, maior agilidade na movimentação e assim, agregar valor ao serviço prestado.

Por tudo isso, o presente trabalho orienta-se pela seguinte questão: o processo de entrega em uma distribuidora pode ser aprimorado utilizando-se o Problema do Caixeiro Viajante?

Para investigar tal problemática, o objetivo geral desta pesquisa é utilizar a metodologia do Problema do Caixeiro Viajante para apresentar uma proposta de otimização para rota de entrega de uma distribuidora localizada na cidade de João Monlevade. Diante desta finalidade, os seguintes objetivos específicos fazem-se necessários: descrever o processo de entrega da empresa e a metodologia por ela adotada para traçar a rota de distribuição dos produtos comercializados; desenvolver o modelo matemático do Problema do Caixeiro Viajante, através do AMPL, com base no processo de entrega da empresa; definir a rota ótima com base nos resultados obtidos.

Para atingir aos objetivos expostos, o presente trabalho constituiu-se de uma investigação bibliográfica, seguida de um estudo de caso para coleta de dados, construção da modelagem matemática e utilização de método computacional capaz de indicar a rota ótima para o caso em análise.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística

Segundo Ferraes e Kuehene (2002), o termo teve origem nos conflitos bélicos, quando ações eram planejadas e organizadas com base na escolha da melhor rota para o transporte, distribuição e armazenamento dos suprimentos. De acordo com os autores, com o objetivo de satisfazer os consumidores quanto entrega e qualidade dos produtos, as empresas passaram a adotar tal metodologia.

Christopher (2011) citado por Costa (2015) define o termo como o gerenciamento da aquisição, movimentação, armazenagem de materiais e produtos. O autor Ballou (2001) é complementar em sua definição ao afirmar que a logística é um grupo de atividades executadas para transformar matéria-prima em produto acabado.

A importância desse conjunto de atividades como forma de se obter vantagem competitiva é destacada por Ballou (2006) ao afirmar que é fundamental elevar os níveis de eficácia e a eficiência dos serviços logísticos, principalmente do transporte e do estoque, pois ambos refletem o grau de confiabilidade e a qualidade do serviço prestado. Na percepção desse autor, é inútil aprimorar a produção se essas necessidades básicas não forem atendidas.

Nota-se assim, a relevância da logística para a organização, pois ela engloba ações que possibilitam recebimento de suprimentos para o processo produtivo, o armazenamento de matéria prima e de produto acabado e a disponibilização do produto no momento e no lugar em que o cliente necessitar.

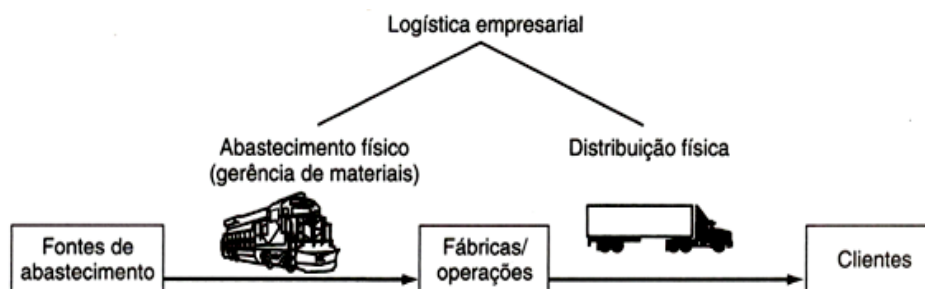
Toda essa dimensão, requer cautela no gerenciamento, pois de acordo com Araújo (2001), implica em elevado custo. Segundo ele, o estoque e o transporte exigem uma maior atuação administrativa, pois são os mais dispendiosos, consumindo de 80 a 90% dos gastos logísticos.

Por tudo isso, a gestão logística é imprescindível, principalmente das atividades relativas ao transporte e armazenamento, para se que obtenha redução de custos e obtenção de vantagem competitiva.

2.2 Distribuição Física

A manipulação da matéria-prima para produzir um produto requer uma série de atividades internas e externas à organização. Segundo Ballou (2006), a cadeia de suprimentos envolve uma significativa quantidade de empresas distantes geograficamente, o que inviabiliza seu gerenciamento total. Por este motivo, o autor a subdivide em dois canais: de distribuição física e de suprimento imediato. Este último definido por Sakamoto (1999) como todo processo que ocorre “desde a fonte de matérias-primas, até a entrada do produto acabado no estoque” (p. 5). A figura 1 evidencia a localização desses dois canais dentro da cadeia de suprimentos.

Figura 1 Suprimento físico e distribuição física



Fonte: Ballou (2006, p.31)

Na figura 1, observa-se que a distribuição física atua como um elo entre a fábrica e o cliente, e para tal utiliza o transporte para estabelecer esta conexão. Ou seja, a distribuição física envolve todos os processos necessários para que o produto acabado chegue ao cliente final. Neste sentido, Ballou (2006) destaca algumas atividades essenciais, dentre elas: o transporte, a gestão de estoques, o processamento de pedidos e o fluxo de informação.

Neste ramo de atuação, os clientes esperam obter maior vantagem na relação custo-benefício, ao adquirir produtos de qualidade a serem entregues dentro do prazo previsto. Sendo assim, os autores Bowersox e Closs (2001) citado por Almeida e Marcondes (2014), destacam que o diferencial competitivo neste caso, encontra-se atrelado à capacidade da organização em fornecer disponibilidade, desempenho e confiabilidade em seus serviços prestados.

2.3 Problemas do transporte

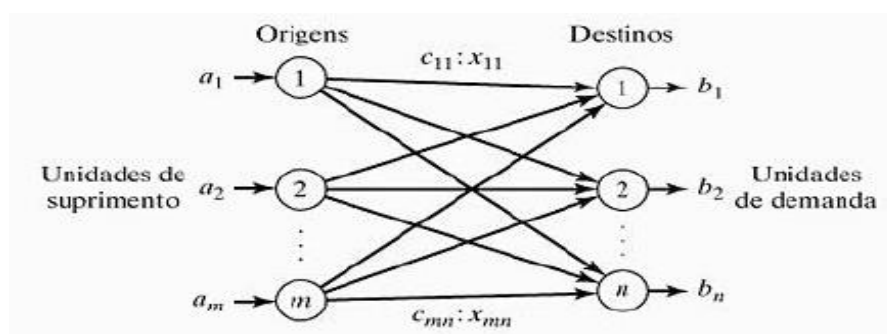
A utilização de veículos, que se deslocam de uma base para realizar entrega em diversos pontos é uma atividade comum em muitas organizações. Segundo Ballou (2001), a eficiência e eficácia na execução desta operação exigem a máxima utilização dos recursos disponíveis e uma melhor definição dos trajetos a serem percorridos.

No âmbito logístico, Bertaglia (2003) conceitua o transporte como o deslocamento de produtos das unidades de manufatura ou armazenamento para pontos de venda ou de consumo. Segundo ele, esse processo possui dois parâmetros importantes: o tempo e a distância.

Do ponto de vista da Pesquisa Operacional, Taha (2008) considera o transporte como um problema que se caracteriza pela necessidade de se enviar mercadoria de uma origem para um destino, considerando os limites de capacidade e de demanda.

Assim, para Belfiore e Fávero (2013) o problema do transporte visa “determinar as quantidades de produtos a serem transportadas a partir de um conjunto de fornecedores para um conjunto de consumidores” (p.271). A figura 2 representa uma situação de transporte através de um grafo.

Figura 2 Representação do problema de transporte em rede



Fonte: Elaborado pelos autores (2019) apud Taha (2008, p.171)

Na figura acima, nota-se a existência de três origens e três destinos, sendo cada um deles representados por um nó. As arestas representam as rotas que interligam a origem ao seu destino. Nelas, encontram-se o custo do transporte (C_{ij}) e a quantidade enviada (X_{ij}). A fração de suprimentos existente na origem é a_i e a demanda do destino (j) é b_j . O objetivo é encontrar valores para X_{ij} que permitam minimizar os custos com transporte e atendam às limitações de fornecimento em (i) e de necessidade em (j), apud Taha (2008).

Diante de tamanha importância e complexidade, o transporte requer uma gestão cautelosa e estratégica. Neste sentido, as técnicas da Pesquisa Operacional podem auxiliar e proporcionar o aprimoramento do processo produtivo.

2.4 Pesquisa Operacional

A Pesquisa Operacional (PO) é caracterizada como uma ciência que envolve todo o processo de análise do problema, a modelagem matemática, resolução, a validação do modelo e a implementação segundo Taha (2008), enquanto Arenales e outros (2007) a concebe como um mecanismo auxiliar no processo de tomada de decisão. Ou seja, o primeiro autor destaca o aspecto técnico e o segundo, o objetivo final da PO.

A metodologia de atuação da Pesquisa Operacional se inicia com a investigação de um problema real e sua conversão em um modelo matemático.

Na primeira etapa, analisa-se a situação problema a fim de se identificar dados para alimentar a formulação matemática. Para isso é imprescindível determinar o objetivo, as variáveis de decisão e as restrições. Segundo Belfiore e Fávero (2013), os objetivos revelam a necessidade de maximizar ou minimizar algum evento capaz de solucionar a situação problema. No contexto do transporte, o objetivo é reduzir, sejam distâncias ou custos. As variáveis de decisão, de acordo Belfiore e Fávero (2013), são as “incógnitas, ou valores desconhecidos, que serão determinados pela solução do modelo” (p. 5). Já as restrições, segundo Arenales e outros (2007), são os fatores limitantes que envolvem as variáveis de decisão ou o próprio processo produtivo.

A segunda etapa é a modelagem do problema definida, por Belfiore e Fávero (2013), como um grupo de equações e inequações em uma versão simplificada da situação real.

Na terceira etapa, processa-se a resolução do modelo matemático. De acordo com Taha (2008), devido à alta complexidade de diversos problemas, para encontrar a solução ótima é necessário a utilização de mecanismos computacionais, sendo que em algumas situações será impossível atingir a resposta precisa. Para esses casos, o autor supracitado indica a simplificação do modelo, a aplicação da simulação ou a utilização da heurística. Esta última,

A quarta etapa é a verificação da capacidade do modelo em representar o sistema real, onde sugere que se trace um paralelo do cenário obtido com dados históricos. Quando essa comparação é positiva, a solução está apta para auxiliar na tomada de decisão.

Finalmente, na última etapa, os resultados obtidos na modelagem são convertidos em instruções para aplicação no ambiente operacional, definida por Belfiore e Fávero (2013) como “procedimento de busca guiada pela intuição, por regras e ideias, visando encontrar uma boa solução” (p.13).

2.5 Roteirização

Leitão *et al* (2011) apontam que um dos mecanismos da Pesquisa Operacional capazes de promover melhorias no problema do transporte é a roteirização, definida por Laporte *et al* (2002) citado Júnior *et al* (2013), como a determinação do trajeto de menor custo. Trata-se da rota que se inicia e termina no depósito, assegurando que todos os pontos sejam visitados apenas uma vez e que a demanda não ultrapasse a capacidade do fornecimento capaz de proporcionar o menor custo que permita atender todos os clientes com um menor custo.

Assim, Novaes (2007) citado por Leitão *et al* (2011), afirma que existem três aspectos fundamentais relacionados à roteirização: decisões sobre grupo de clientes, veículos disponíveis e sucessão de visitas; objetivos da empresa com relação aos clientes e aos custos; e restrições relativas aos recursos e às características do cliente.

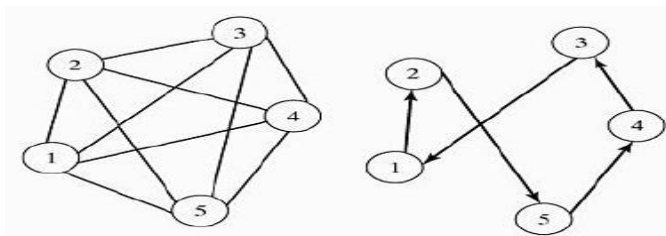
Cunha (2000) aponta que para encontrar uma solução economicamente viável uma das metodologias da roteirização é o Problema do Caixeiro Viajante.

2.6 Problema do Caixeiro Viajante

Segundo Arenales *et al* (2007), a lógica do Problema do Caixeiro Viajante (PCV) é uma metodologia desenvolvida por William Rowan Hamilton, onde se busca encontrar o caminho hamiltoniano, definido como a rota mais curta para que um caixeiro possa atender a um grupo de cidades, partindo de um depósito, para visitar todas as cidades somente uma vez e retorna à cidade base.

Para Belfiore e Fávero (2013), o Problema do Caixeiro Viajante (PCV) é uma técnica de programação binária, pois suas variáveis de decisão assumem o valor 1 (um) se o roteiro é possível ou 0 (zero), caso contrário. Os autores também afirmam que o PCV é passível de modelagem por programação em rede, pois podem ser representados por grafos orientados ou não orientados (figura 3).

Figura 3 Grafo não orientado e grafo orientado



Fonte: Taha (2008, p.171)

No caso acima, observa-se um problema composto por cinco cidades, onde os arcos representam as ligações existentes entre as cidades. Logo em seguida, tem-se a solução ótima para tal problemática, na qual arcos direcionados formam um circuito fechado e indicam a rota a ser seguida. Assim, de acordo com Araripe e Kloeckner (2017), o PCV é composto pelo conjunto de vértices de um Grafo $G = (N, E)$, onde N representa os nós ou clientes, enquanto E , as arestas ou ruas. Portanto, definir a rota ou caminho significa estabelecer a sequência de visitas a ser realizada de forma a se obter a menor distância ou custo total.

Para Taha (2008) define o PCV como uma estratégia para determinar o circuito mais curto para atender todos os destinos uma única vez e retornar à cidade de origem.

Além da representação através de grafos, o PCV também pode ser matematicamente modelado.

2.7 Formulação do modelo matemático PCV

De acordo com Taha (2008) confirma que a modelagem matemática do Problema do caixeiro viajante, pauta se em uma condição binária que define se a cidade foi ou não atendida. Assim, segue a formulação matemática definida pelo autor.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se a cidade } j \text{ é alcançada a partir da cidade } i \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$\text{Minimizar } z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} x_{ij}, \quad d_{ij} = \infty \text{ para todo } i = j \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$x_{ij} = (0, 1) \quad (4)$$

$$u_i - u_j + n x_{ij} \leq n - 1, \quad i = 2, 3, \dots, n; j = 2, 3, \dots, n; i \neq j \quad (5)$$

$$\text{A solução forma um circuito de } n \text{ cidades} \quad (6)$$

A equação (1), é definida como a função objetivo, busca os valores capazes de reduzir a distância percorrida no transporte de produtos ou materiais. As restrições (2) e (3) asseguram que a saída e a chegada em cada destino aconteçam uma única vez. Já a formulação (4), afirma a condição binária que deve assumir o sistema quando ocorre ou não fluxo entre a origem (i) e o destino (j). A equação (5) tem a função de eliminar a formação de subcircuitos. A última restrição visa garantir a formação de circuitos, excluindo a possibilidade de formação de subcircuitos.

2.8 Métodos de resolução PCV

Embora seja de fácil descrição, este tipo de problema se classifica como NP-difícil, pois segundo Karp (1975) citado por Araripe e Kloeckner (2017), a relação entre tamanho do problema e dificuldade para resolução é exponencial, ou seja, quanto maior o número de instância, mais difícil será a definição de uma solução. Isso ocorrer, pois de acordo com Taha (2008), a resolução para o PCV a definição de possíveis circuitos ótimos se dá através da fórmula $(n - 1)$.

Para solucionar questões desta natureza, podem ser utilizados métodos heurísticos, “que tem como objetivo encontrar resultados não necessariamente ótimos” (MORO *et al*, 2018, p. 544), ou exatos, quando se busca a solução ótima para o sistema por meio de métodos computacionais.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma empresa distribuidora de bebidas e produtos diversos, localizada na cidade de João Monlevade

O processo produtivo realizado na empresa envolve a solicitação de produtos junto às empresas fornecedoras, o recebimento dos produtos requeridos, armazenagem, venda e transporte. Sendo assim, neste tipo de empreendimento, de acordo com Bertaglia (2003), a rapidez e qualidade do transporte são fatores decisivos para a construção da vantagem competitiva.

A distribuidora em análise possui um amplo armazém que abriga o estoque de mercadorias a serem revendidas. O ambiente é dividido em setor de vendas, setor administrativo e setor de armazenagem.

O setor administrativo da empresa conta com um software onde são registrados todos os dados relativos às solicitações, tais como: informações sobre os clientes, identificação do tipo e da quantidade de produto e valor a ser pago. Após este cadastro, o sistema emite o Romaneio, documento com a descrição dos dados acima mencionados e que serve de orientação para o motorista realizar as entregas.

De acordo com informações obtidas, a empresa possui em torno de 179 clientes, de natureza jurídica e física, sendo todos situados na cidade de João Monlevade.

A entrega de mercadorias não se obedece a um critério para a definição da rota de entregas, o que pode ocasionar atrasos, perda de confiabilidade e custos desnecessários.

4 METODOLOGIA

Prodanov e Freitas (2013) apontam que a metodologia da pesquisa científica pode se classificar quanto à natureza, aos objetivos, procedimentos técnicos e abordagem.

Quanto à natureza, a presente pesquisa se classifica como aplicada, já que se fundamenta em conhecimentos teóricos para propor melhorias para o processo de entrega em uma distribuidora. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos.”

Quanto aos objetivos, o presente estudo classifica-se como exploratório. De acordo com Prodanov e Freitas (2013), uma investigação é exploratória quando se orienta em pesquisas bibliográficas para realizar um estudo de caso. Gil (2002) é complementar ao afirmar que o propósito é elencar as características de um universo ou de um episódio.

Quanto aos procedimentos, a atual exploração científica constitui-se de um estudo de caso, definido por Prodanov e Freitas (2013) como a busca por informações sobre um problema, através de coleta de dados ou de observação, a fim de se elaborar uma análise que resultará em uma resposta ou em uma hipótese. Segundo ele, este método requer uma investigação bibliográfica e a aplicação de técnicas para coleta dos dados. Neste caso, utiliza-se “a observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo”.

Sobre a abordagem, classifica-se a pesquisa como quantitativa, pois dados sobre localização dos clientes serão coletados para a construção da matriz de distância. Tais informações alimentarão a formulação matemática do Problema do Caixeiro viajante para identificar uma rota ótima para o sistema em análise. Prodanov e Freitas (2013) atestam que nesse tipo de abordagem a realidade torna-se mensurável ao ser representada numericamente.

5 ANÁLISE DE DADOS

Na coleta dos dados, verificou-se que a distribuidora dispunha de um conjunto com dezessete clientes para serem atendidos em um único dia. Considerando que a empresa não define um critério para determinar a rota de entrega, essa decisão é tarefa do motorista que realizará a entrega. Desta forma, ao ser questionado sobre qual roteiro iria seguir no dia em que ocorreu o estudo de campo, o motorista designado para a tarefa, apontou a sequência de entrega (linha 1 da tabela 1) a ser seguida.

Todos os clientes elencados para entrega nesse dia foram considerados neste presente trabalho. Através do Google Maps, buscou-se identificar cada um deles clientes e traçar a distância existente entre cada um deles. O resultado obtido, apresentado na Tabela 1 a seguir, mostra a característica simétrica do problema, onde

se tem a equivalência do trajeto da origem para o destino com o trajeto inverso.

Tabela 1 – Matriz das distâncias

De	Para																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	.	3,5	2,8	0,4	4,3	3,1	3,5	1,2	3,1	0,9	1,8	1,4	0,6	2,8	0,3	2,3	3,4
2	3,5	.	2,4	3,3	0,8	2,5	1,3	3,4	3,2	3,5	3,3	4,0	3,8	2,3	3,4	2,6	0,2
3	2,8	2,4	.	2,4	2,3	0,3	1,4	1,9	0,8	3,4	1,4	4,0	2,7	0,2	2,5	0,5	2,5
4	0,4	3,3	2,4	.	3,8	2,7	3,2	0,8	2,7	1,2	1,4	1,8	0,5	2,4	0,1	1,9	3,2
5	4,3	0,8	2,3	3,8	.	2,2	0,9	3,7	3,0	4,1	3,4	4,7	4,2	2,2	3,8	2,6	1,0
6	3,1	2,5	0,3	2,7	2,2	.	1,3	2,2	0,8	3,7	1,6	4,3	3,0	0,3	2,8	0,8	2,6
7	3,5	1,3	1,4	3,2	0,9	1,3	.	3,0	2,0	3,9	2,6	4,5	3,7	1,3	3,3	1,8	1,5
8	1,2	3,4	1,9	0,8	3,7	2,2	3,0	.	2,0	2,0	0,7	2,6	0,9	1,9	0,9	1,3	3,4
9	3,1	3,2	0,8	2,7	3,0	0,8	2,0	2,0	.	3,8	1,4	4,5	3,0	0,5	2,8	0,9	3,3
10	0,9	3,5	3,4	1,2	4,1	3,7	3,9	2,0	3,8	.	2,6	0,6	1,4	3,4	1,1	3,0	3,4
11	1,8	3,3	1,4	1,4	3,4	1,6	2,6	0,7	1,4	2,6	.	3,2	1,5	1,5	1,4	0,9	3,3
12	1,4	4,0	4,0	1,8	4,7	4,3	4,5	2,6	4,5	0,6	3,2	.	1,9	4,0	1,7	3,6	3,9
13	0,6	3,8	2,7	0,5	4,2	3,0	3,7	0,9	3,0	1,4	1,5	1,9	.	2,7	0,5	2,2	3,8
14	2,8	2,3	0,2	2,4	2,2	0,3	1,3	1,9	0,5	3,4	1,5	4,0	2,7	.	2,5	0,6	2,4
15	0,3	3,4	2,5	0,1	3,8	2,8	3,3	0,9	2,8	1,1	1,4	1,7	0,5	2,5	.	2,0	2,3
16	2,3	2,6	0,5	1,9	2,6	0,8	1,8	1,3	0,9	3,0	0,9	3,6	2,2	0,6	2,0	.	2,7
17	3,4	0,2	2,5	3,2	1,0	2,6	1,5	3,4	3,3	3,4	3,3	3,9	3,8	2,4	2,3	2,7	.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

No processo em análise, ocorre apenas uma saída da distribuidora e a entrega dos produtos prossegue para cada um dos dezesseis clientes até retornar para o ponto inicial. Sendo assim, os pontos de origem e destino se alteram a cada nova entrega. Logo, na Tabela 1 considerou-se não só a distância entre a distribuidora e cada de seus clientes, mas também a distância de cada um dos clientes para os demais, resultando em uma matriz 17x17 onde, a distribuidora é a origem 1 e a enumeração dos clientes obedeceu à sequência de entrega.

Assim, tornou-se possível determinar a distância total percorrida no trajeto real adotado pela empresa durante a entrega, conforme a Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Matriz das distâncias

De	Para	Distância (km)
1	2	3,5
2	3	2,4
3	4	2,4
4	5	3,8
5	6	2,2
6	7	1,3
7	8	3,0
8	9	2,0
9	10	3,8
10	11	2,6
11	12	3,2
12	13	1,9
13	14	2,7
14	15	2,5
15	16	2,0
16	17	2,7
17	1	3,4
TOTAL		45,4

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Portanto, observa-se que a rota adotada pela empresa se caracteriza como um circuito que resultou em 45,4 km percorridos para atender, uma única vez, a todos os clientes listados para entrega.

5.1 Resolução através do AMPL

O AMPL (A Mathematical Programming Language) é um solver que soluciona um problema matemático ao efetuar iterações nos dados fornecidos a fim de indicar o melhor resultado. No presente trabalho, para obtenção dos resultados, seguiu Taha (2008), que indica um algoritmo estruturado em três etapas: modelo matemático, definição dos dados do problema e na programação para processamento. O algoritmo encontra-se descrito no Apêndice A.

Para o cenário onde se deseja sair da distribuidora realizar dezesseis entregas e retornar para origem, o AMPL apontou o seguinte circuito, descrito na Tabela 3 com a respectiva distância total.

Tabela 3 – Rota ótima definida pelo AMPL

De	Para	Distância (km)
1	12	1,4
12	10	0,6
10	4	1,2
4	15	0,1
15	17	2,3
17	2	0,2
2	5	0,8
5	7	0,9
7	6	1,3
6	3	0,3
3	14	0,2
14	9	0,5
9	16	0,9
16	11	0,9
11	8	0,7
8	13	0,9
13	1	0,6
TOTAL		13,8

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A otimização da rota através do AMPL, descrita no Apêndice B, resultou em um percurso com início na distribuidora e retorno para a mesma, perfazendo um total de 13,8 km. Esse é o resultado que o solver encontrou para a função objetivo definida por Taha (2008) na formulação matemática exposta no item 2.7.

A Tabela 4 apresenta um comparativo entre a distância total da rota atual utilizada pela empresa e a distância obtida pela rota otimizada pelo solver AMPL.

Tabela 4 – Comparativo entre rota atual e rota ótima apontada pelo AMPL

Rota	Distância total (km)
Atual	45,4
AMPL	13,8
Redução	31,6

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Os resultados apontam que a rota obtida através da utilização do AMPL possibilitou uma redução de 31,6 km no trajeto em relação a rota real adotada pela empresa. Isso equivale a uma redução 69,6% da distância total percorrida.

6 CONCLUSÃO

As empresas desejam escoar suas mercadorias o quanto antes, para evitar custos adicionais enquanto os clientes almejam receber o produto adquirido no tempo oportuno. Desta forma, a otimização de rotas por meio do método do Problema do Caixeiro Viajante mostrou-se como uma alternativa capaz de satisfazer esses dois elementos em suas expectativas.

A presente pesquisa promoveu associação entre as técnicas da Pesquisa Operacional e um problema logístico. Para tal, buscaram-se conhecimentos teóricos, efetuou-se a observação e coleta de dados do processo de entrega em uma distribuidora da cidade de João Monlevade e aplicação da metodologia do Problema do Caixeiro Viajante, através do AMPL, a fim de se encontrar uma rota ótima.

No mercado de atuação de uma distribuidora o parâmetro distância percorrida impacta diretamente nos custos operacionais e na qualidade do serviço prestado. Assim, a observação resultou na percepção de que a empresa em estudo não adota um critério para definição de sua rota de entrega, pois essa atribuição é feita de forma empírica pelo motorista. Desta forma, a organização se expõe ao risco de ter gastos desnecessários e de não satisfazer às expectativas do cliente quanto aos critérios tempo de entrega e preço.

A análise do processo de distribuição apontou que o critério adotado pelo motorista, no dia da coleta de dados, resultou em circuito com uma distância total de 45,4 km. Na tentativa de otimizar essa rota, construiu-se a matriz de distâncias para criação da modelagem matemática do Problema do Caixeiro Viajante através da utilização do AMPL. Os resultados desse método indicaram uma rota ótima com 31,6 km a menos que a rota adotada.

Assim, é notório que ao optar pela não adoção de um critério para a definição de seu circuito de entrega, a distribuidora, pode gerar perda de tempo no processo, maior distância percorrida para realização da tarefa e consequentemente, preços mais elevados e redução da vantagem competitiva.

Por tudo isso, é indiscutível que a técnica do Problema do Caixeiro Viajante, quando aplicada ao processo de entrega, pode promover o aprimoramento da produtividade ao promover uma redução da distância total. É irrefutável que essa otimização pode promover um menor tempo para execução da atividade e trazer benefícios para a organização, como uma maior satisfação para o cliente e ainda menor custo com combustível.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. V.; MARCONDES, R. C. **A distribuição física como recurso estratégico de fabricantes de bens de consumo para a obtenção da vantagem competitiva**. Revista de Administração (FEA-USP), v. 49, p. 656-670, 2014.
ARARIPE, Raynner Braga; KLOECKNER, Natália Varela da Rocha. Problema do caixeiro viajante (PCV) aplicado a otimização de roteiros de veículos de transporte

rodoviário de uma distribuidora de óleo lubrificante a granel em Fortaleza e região metropolitana. **Revista de Engenharia da UNI7**, v. 1, n. 1, p. 137-185, 2017.

ARAUJO, A. O. Gestão estratégica de custos logísticos. In: **VII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS**. Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos. São Leopoldo/RS: UNISINOS, 2001.

ARENALES, Marcos et al. **Pesquisa operacional: para cursos de engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. Bokman Editora, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. 4º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BELFIORE, Patrícia; FÁVERO, Luiz Paulo. **Pesquisa operacional para cursos de engenharia**. Elsevier Brasil, 2013.

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

COSTA, Larisse Oliveira. O PAPEL DO TRANSPORTE NA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE UMA EMPRESA DE TORREFAÇÃO E MOAGEM EM EUSÉBIO–CEARÁ. **Revista Gestão em Análise**, v. 4, n. 2, p. 119-128, 2015.

CUNHA, C. B. **Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais**. Transportes, v.8 , n.2, p.51-74, 2000.

FERRAES, Francisco Neto; KUEHENE, Maurício Júnior. **Logística Empresarial**. COLEÇÃO EMPRESARIAL GESTÃO operacionais. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD – UFRJ – 2002. www.cel.coppead.ufrj.br

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 16-17, 2002.

JUNIOR, Carlos Alberto de Matos et al. O papel da roteirização na redução de custos logísticos e melhoria do nível de serviço em uma empresa do segmento alimentício no Ceará. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2013**.

LEITAO, Dafne Regina Cunha; NASCIMENTO E SILVA, Amanda; MELO, Andre Cristiano Silva. Análise do Processo de Roteirização e Programação de Veículos na Distribuição de Jornais Impressos: um estudo parcial aplicado em uma empresa de comunicação do estado do Pará. **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial**. Belo Horizonte, MG, Brasil, v. 4, 2011.

MORO, Matheus Fernando et al. Técnicas de pesquisa operacional aplicadas na otimização de rotas de uma rede de lojas de materiais de construção. **Produção em Foco**, v. 8, n. 3, 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

SAKAMOTO, Angela Ruriko et al. **Logística empresarial: distribuição física: análise da viabilidade de criação de um novo centro de distribuição no contexto de uma indústria siderúrgica**. 1999. Tese de Doutorado.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Programação utilizada no solver AMPL para obtenção da rota ótima.

AMPL IDE

File Edit Commands Window Help

```
PCV1.run

param k;
param n;
param c{1..n,1..n} default 10000;
var x{i in 1..n,j in 1..n} binary;
var u{i in 1..n:i>1}>=0;

minimize z:sum{i in 1..n,j in 1..n}c[i,j]*x[i,j];
subject to
fromcity{i in 1..n}:sum{j in 1..n} x[i,j]=1;
toCity{j in 1..n}:sum{i in 1..n} x[i,j]=1;
cut{i in 1..n,j in 1..n:i>1 and j>1 and i<>j}:u[i]-u[j]+n*x[i,j]<=n-1;

data;
param n:=17;
param c:
1      2      3      4      5      6      7      8      9      10     11     12     13     14     15     16     17:~
1      .      3.5    2.8    0.4    4.3    3.1    3.5    1.2    3.1    0.9    1.8    1.4    0.6    2.8    0.3    2.3    3.4
2      3.5    .      2.4    3.3    0.8    2.5    1.3    3.4    3.2    3.5    3.3    4.0    3.8    2.3    3.4    2.6    0.2
3      2.8    2.4    .      2.4    2.3    0.3    1.4    1.9    0.8    3.4    1.4    4.0    2.7    0.2    2.5    0.5    2.5
4      0.4    3.3    2.4    .      3.8    2.7    3.2    0.8    2.7    1.2    1.4    1.8    0.5    2.4    0.1    1.9    3.2
5      4.3    0.8    2.3    3.8    .      2.2    0.9    3.7    3.0    4.1    3.4    4.7    4.2    2.2    3.8    2.6    1.0
6      3.1    2.5    0.3    2.7    2.2    .      1.3    2.2    0.8    3.7    1.6    4.3    3.0    0.3    2.8    0.8    2.6
7      3.5    1.3    1.4    3.2    0.9    1.3    .      3.0    2.0    3.9    2.6    4.5    3.7    1.3    3.3    1.8    1.5
8      1.2    3.4    1.9    0.8    3.7    2.2    3.0    .      2.0    2.0    0.7    2.6    0.9    1.9    0.9    1.3    3.4
9      3.1    3.2    0.8    2.7    3.0    0.8    2.0    2.0    .      3.8    1.4    4.5    3.0    0.5    2.8    0.9    3.3
10     0.9    3.5    3.4    1.2    4.1    3.7    3.9    2.0    3.8    .      2.6    0.6    1.4    3.4    1.1    3.0    3.4
11     1.8    3.3    1.4    1.4    3.4    1.6    2.6    0.7    1.4    2.6    .      3.2    1.5    1.5    1.4    0.9    3.3
12     1.4    4.0    4.0    1.8    4.7    4.3    4.5    2.6    4.5    0.6    3.2    .      1.9    4.0    1.7    3.6    3.9
13     0.6    3.8    2.7    0.5    4.2    3.0    3.7    0.9    3.0    1.4    1.5    1.9    .      2.7    0.5    2.2    3.8
14     2.8    2.3    0.2    2.4    2.2    0.3    1.3    1.9    0.5    3.4    1.5    4.0    2.7    .      2.5    0.6    2.4
15     0.3    3.4    2.5    0.1    3.8    2.8    3.3    0.9    2.8    1.1    1.4    1.7    0.5    2.5    .      2.0    2.3
16     2.3    2.6    0.5    1.9    2.6    0.8    1.8    1.3    0.9    3.0    0.9    3.6    2.2    0.6    2.0    .      2.7
17     3.4    0.2    2.5    3.2    1.0    2.6    1.5    3.4    3.3    3.4    3.3    3.9    3.8    2.4    2.3    2.7    .;

option solver cplex; solve;
display u;
#..... print formatted output
printf "\n\n Optimal tour length=%7.2f\n",z;
printf "Optimal tour:";
let k:=1;      # tour starts at city k=1
for{i in 1..n}
{
    printf "%3i", k;
    for{j in 1..n} # search for next city following k
    {
        if x[k,j]=1 then
        {
            let k:=j; #next city fou, set k=j
            break;
        }
    }
    printf "-"; #insert last hyphen
}
printf "1\n\n";
```

APÊNDICE B – Resolução do Problema do Caixeiro Viajante pelo solver AMPL

AMPL IDE

File Edit Commands Window Help

```
Console
AMPL
ampl: include 'C:\Users\viane\Desktop\PCV1.run';
CPLEX 20.1.0.0: optimal integer solution; objective 13.8
4984 MIP simplex iterations
769 branch-and-bound nodes
u [*] :=
 2  5
 3  9
 4  2
 5  6
 6  8
 7  7
 8 15
 9 11
10  1
11 13
12  0
13 16
14 10
15  3
16 12
17  4
;

Optimal tour length= 13.80
Optimal tour: 1- 12- 10- 4- 15- 17- 2- 5- 7- 6- 3- 14- 9- 16- 11- 8- 13-1
ampl: |
```

ANÁLISE DE ESTOQUE TÊXTIL: ESTUDO DE CASO EM UMA MALHARIA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO⁵

Sidney dos Santos - sidney.santos@aluno.ifsp.edu.br

Davi da Silva Jesus - davijworld@gmail.com

Resumo

O controle de estoque, processo contínuo de gerenciar insumos e mercadorias com a finalidade de maximizar lucros e otimizar o uso dos espaços, quando bem empregado possibilita o aprimoramento da gestão dos recursos da empresa, assim como a redução de custos envolvidos na compra, armazenamento e distribuição de produtos, ao mesmo tempo visa a manutenção dos níveis de serviço sem acarretar em perdas de vendas ou clientes por falta de mercadoria. O presente estudo tem como objetivo empregar análises capazes de proporcionar maior competitividade em uma determinada empresa do ramo têxtil ante aos seus concorrentes. Com este intuito foram realizadas visitas *in loco* e entrevistas de forma não estruturadas com base em roteiro preestabelecido. Dentre as possibilidades de sugestão de exame para o controle de estoque optou-se pelo uso do método ABC, constituído com base no banco de dados da instituição, para assim estipular ações condizentes com suas necessidades. Os resultados obtidos apontam para uma demanda em gerir de maneira mais assertiva a administração dos recursos de modo a obter melhor eficiência operacional. Assim, a adoção de técnicas quantitativas em conjunto com o diagnóstico subjetivo dos funcionários e gestores em relação ao mercado pode possibilitar o aumento da receita e redução dos custos com estoque.

Palavras-chave: Gestão de estoque; Curva ABC, Controle de estoque.

Abstract

Inventory control, the continuous process of managing inputs and goods in order to maximize profits and optimize the use of space, when well used, enables the improvement of the management of the company's resources, as well as the reduction of costs involved in the purchase, storage and distribution of products, at the same time aiming at the maintenance of service levels without leading to loss of sales or customers due to lack of merchandise. This study aims to employ analysis capable of providing greater competitiveness in a particular company in the textile industry against its competitors. For this purpose, on-site visits and non-structured interviews were carried out based on a pre-established script. Among the possibilities of examination suggestions for inventory control it was opted for the use of the ABC method, constituted based on the database of the institution, to thus stipulate actions consistent with their needs. The results obtained point to a demand to manage more assertively the administration of resources in order to obtain better operational efficiency. Thus, the adoption of quantitative techniques in conjunction with the subjective diagnosis of employees and managers in relation to the market can enable increased revenue and reduced inventory costs.

Keywords: Inventory management; ABC Curve, Inventory control.

⁵ Submetido em: 14/06/2021

Aprovado em: 29/09/2021

1 INTRODUÇÃO

A história da indústria têxtil está presente e disseminada em nosso cotidiano em decorrência dos avanços tecnológicos advindos da revolução industrial que fomentou uma drástica expansão neste e demais setores industriais. Se até poucos séculos era necessário tear durante horas intermináveis para obter-se determinada vestimenta, o advento das máquinas possibilitou sua produção em larga escala e barateou os custos de venda, dando oportunidade de acesso a todas as classes sociais.

De acordo com Fujita e Jorente (2015), o setor têxtil nacional destaca-se desde o período colonial pela tecnologia vista como um fator estratégico para as mudanças no decorrer do século XIX em prol do desenvolvimento do país. Entretanto, no Estado de São Paulo, assim como em outras regiões do país que não acompanharam as mudanças oriundas da globalização, muitas empresas do ramo vêm encerrando suas atividades devido à abertura de comercialização de tecidos advindos de países com mão de obra mais barata e incentivos fiscais (VIANA et al. 2017).

Neste contexto, a redução de custos e a melhor utilização de recursos tornaram-se peças chave para as empresas nacionais continuarem competitivas ante a forte concorrência externa. Sobre esta ótica, o controle adequado do estoque pode ser um fator determinante na continuidade de suas atividades (MUOSSA, CAMPOS, 2016). As companhias de pequeno e médio porte por se tratarem - em sua maioria - de estruturas familiares, muitas vezes não contam com o monitoramento adequado de armazenamento de suas mercadorias e acabam por acumular produtos 'fora de linha', condições de armazenagem precárias, reposição de peças desnecessárias e desperdícios com custos de manutenção e produção.

O objetivo deste trabalho é possibilitar por meio da Curva ABC um gerenciamento eficaz dos insumos e produtos de uma malharia, para assim, adequá-lo às suas necessidades de vendas de dois tipos de tecidos, sendo elas malhas e moletons de acordo com as coleções.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A necessidade de possuir recursos à disposição faz com que muitas empresas tenham de arcar com espaços destinados para armazená-los até sua utilização. Neste caso os estoques podem assumir diferentes finalidades conforme o *layout* das companhias para as quais foram projetados, podendo supri-las em seus processos de transformação ou atendimento das demandas de consumo (MARION, 2009).

Segundo Silva, Reichenback e Karpinski (2010), um controle de estoque eficaz e seu monitoramento tornaram-se imprescindíveis para a competitividade das empresas no cenário de disputas cada vez mais acirradas na manutenção e fidelização de novos clientes. Neste contexto, deve-se atentar para que este custo dispensável não recaia sobre seus produtos e serviços.

Para Corrêa (2001), os estoques (de certo modo) são a retenção de recursos materiais em determinadas etapas de transformação, onde mantêm-se parados gerando custos, porém podem se converter em ganho financeiro.

Na visão de Pozo (2008), é fundamental encontrar um ponto de equilíbrio entre manter uma grande quantidade de materiais e produtos estocados para satisfazer inteiramente a demanda, acarretando na utilização elevada de ativos da organização ou manter baixo o estoque para a minimização dos custos, tendo como consequência possíveis atrasos, insatisfação pelo atendimento e perda de clientes.

O gerenciamento de estoque torna-se um ato de planejar e gerir acúmulos de recursos acabados, conforme eles são requeridos pelas cadeias de suprimentos em suas operações e processos, respeitando as estratégias da empresa. Deste modo, seu controle adequado pode permitir às organizações terem benefícios de oportunidades em curto prazo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2008).

Para Viana (2011), o estoque é empregado de forma a garantir o atendimento satisfatório das necessidades dos clientes para a continuidade das atividades de uma empresa, sendo causado, principalmente, pela impossibilidade de prever-se a real demanda, devido às sazonalidades e eventuais outras variáveis.

2.1 Controle de estoque

O controle do estoque parte da necessidade das organizações em obter o melhor gerenciamento de seus materiais, aumentando sua eficiência. Deste modo, podem instituir medidas e políticas de armazenagem condizentes com suas atividades. Para se alcançar um controle eficaz de estoques, torna-se cada vez mais necessário um “Dentro do controle de estoque eficaz é necessário uma fluidez de informações esteja em conformidade e arquivado, onde estes por sua vez sofrerão variação de acordo com o escopo e área de atuação das empresas (FRANCISCHINI et al. 2004).

O seu controle adequado permite aperfeiçoar a gestão dos produtos e evitar perda de vendas e/ou clientes em decorrência da falta de mercadorias. Para isso, deve-se adotar um estoque de segurança no qual haja uma reserva previamente calculada, a fim de impedir que se opere a nível zero de estoque, com risco de resultar em perdas de vendas. Assim o cálculo prévio de uma quantidade mínima prefixada serviria como um alicerce emergencial a ser adotado quando se atinge um ponto mínimo de produtos estocados (BERTAGLIA, 2003).

Para Higushi (2006), há dois fatores que se tornam determinantes para o dimensionamento deste tipo de estoque: os custos oriundos de carência do produto e os de manutenção destes estoques. A importância destes fatores se dá em decorrência do nível de serviço e estratégia pretendidos pela empresa e, caso se opte pela qualidade no atendimento ou qualidade do produto ofertado, a sua indisponibilidade pode desprestigiar a reputação da organização e ocasionar a perda de clientes.

2.2 Curva ABC

A curva ABC ou princípio de Pareto (também conhecido como princípio 80–20), é uma ferramenta de gestão bastante difundida, baseada nos estudos econômicos de Vilfredo Pareto praticados na Itália no século XIX, onde se observou que cerca de 80% das riquezas encontravam-se nas mãos de 20% da população (PINTO, 2002).

A aplicação deste princípio possibilita classificar a prioridade dos produtos da empresa de acordo com a demanda, permitindo exercer sobre eles uma gestão mais apurada, justamente pelo fato de serem responsáveis por demandarem maiores investimentos, consequentemente com impacto estratégico para a continuidade das atividades das organizações (GONÇALVES, 2007).

No método da curva ABC os itens são separados em três classes, onde os com denominação A são tidos como mais importantes, classe B intermediários, e classe C o de menor importância. Logo, após a organização pelo grau de importância, estes itens podem ser definidos como:

- I) Classe A: Grupo de itens mais importantes que devem ser tratados com uma atenção bem especial pela administração;
- II) Classe B: Grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C.
- III) Classe C: Grupo de itens menos importantes que justificam pouca atenção por parte da administração (DIAS, 2011, p. 13).

Desta forma sua utilização permite aos gestores determinar o método mais eficaz e econômico para gerir seus estoques. Assim, realizar uma análise ABC torna-se um direcionamento plausível em um programa de medidas que visem melhorar o

desempenho do estoque, contribuindo na redução de capital investido no estoque e de seus custos operacionais (DIAS, 2011).

3 MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma pesquisa-ação, que conforme Vergara (2006) trata-se de um tipo peculiar de pesquisa, pois se concebe uma intervenção de forma participativa de uma determinada realidade, se caracterizando como interventora. Este tipo de pesquisa social pode ser associada a tentativa de se solucionar problemas da coletividade, abarcando a postulação de soluções advindas por parte do pesquisador e os atores envolvidos na questão, tornando-os parte importante na elaboração de soluções mitigadoras (THIOLLENT, 2011).

Este trabalho consiste em embasamento teórico acerca de referências bibliográficas especializadas da temática do estudo. Optou-se também pela realização de um estudo de caso para obter o atual cenário da organização com enfoque no controle de seu estoque. A pesquisa foi realizada entre os dias 28 de maio de 2018 e 22 de junho do mesmo ano em uma empresa de médio porte, situada no município de São Paulo que atua com tecidos para vestuário. A despeito do sigilo exigido por parte dos gestores e funcionários da organização a trataremos pela alcunha de empresa “X”.

A análise refere-se ao ano de 2018, onde foram empregados no estudo à aplicação de entrevistas não estruturadas, sem o uso de questionários junto aos responsáveis dos setores do estoque e de observação direta por parte dos pesquisadores em um trabalho de estudo de campo, os teores das questões seguiram um roteiro estabelecido para obtenção das informações tidas como relevantes aplicadas na pesquisa, onde se abordou o seguinte problema de pesquisa:

Como ocorre o controle do estoque dos produtos, e de que forma se estabelecem os critérios para armazenagem destes?

Foram coletados dados, referente ao estoque dos últimos cinco meses obtidos por meio de registros do estoque da organização, para serem utilizados na análise da curva ABC. Vale ressaltar que este estudo se concentra somente nas vendas para o atacado, pois esta possui um controle nos bancos de dados justamente por exigirem um cadastro prévio de seus clientes. A compilação dos dados e o tratamento estatístico foram realizados em um editor de planilhas, com a finalidade de se fazer um contraponto com os atuais processos empregados no estudo de caso. Para, deste modo, retratar o quadro no qual a empresa se encontra e sugerir o nível de estoque ideal de mercadorias, conforme seu grau de demanda, onde se possa estabelecer um melhor controle dos recursos necessários para as atividades da empresa e realizá-los de acordo com seu grau de importância.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A empresa X atua no ramo de vestuário há mais de 30 anos, possui sua própria malharia, efetua vendas para atacado e varejo com vendas *online* e em sua sede própria, na qual está situado o seu estoque. Conta com 43 funcionários, deste total 22 atuam exclusivamente no estoque em serviços de controle, separação dos pedidos, e solicitação de reposição de produtos que ocorrem por meio da subjetividade, onde os encarregados das seções por meio de seu conhecimento de mercado e observação do nível de estocagem acabam por requererem as mercadorias das quais entendem por possuir maior demanda ou em falta.

A produção ocorre de maneira ‘empurrada’, onde se adquirem as peças para posteriormente serem estocadas e liberadas conforme ordem de pedido. Nas visitas técnicas constatou-se a presença de estoque excedente, no qual os lotes de peças mais novas são consumidos antes das mais antigas, isso acarreta em um acúmulo de lotes obsoletos com características fora do padrão comercializado no período.

Quando questionados sobre a gestão imposta no decorrer das décadas de atuação da empresa X, para a previsão de vendas, fomos informados que a organização não trabalha com um histórico de vendas, justamente por amparar-se no entendimento de mercado dos encarregados e vendedores. Em relação ao excedente de produtos saturados ou fora da conformidade com os padrões atuais de mercados, sendo vendidos em forma de 'saldão', com preços abaixo do custo de produção e estocagem para minimizar eventuais prejuízos.

Ao se fazer uma análise de curva ABC com os dados obtidos pelo programa de controle de estoque ainda em implantação dos últimos cinco meses do ano de 2018, ano em que se iniciou-se sua operação foram levantados, à princípio, dois tipos de tecidos (malhas e moletons), com todas as suas tipificações. Estes foram adotados como parâmetro de análise por serem os mais solicitados em questão de produção, e por serem aqueles com maior quantidade de peças e lotes obsoletos armazenados, sofrendo deterioração pela ação do tempo e perdendo valor de mercado. Por sua vez, são apresentados na tabela 01, onde se encontram classificados de acordo com os critérios da curva ABC:

Tabela 01: Classificação dos itens conforme critérios do método ABC.

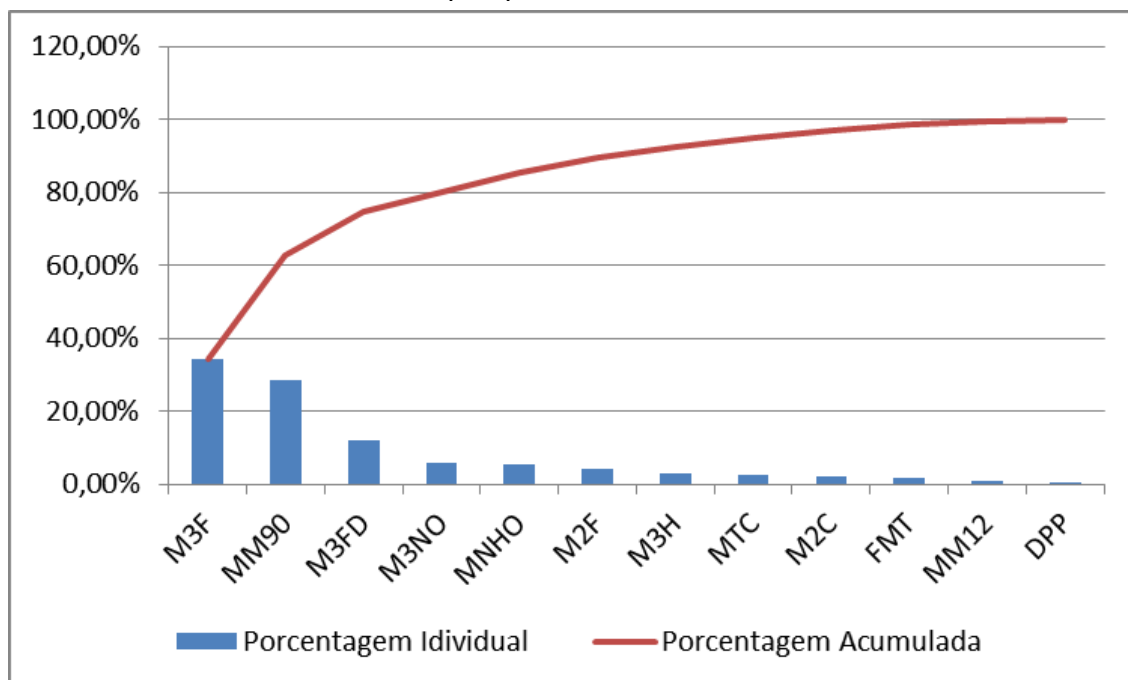
SKUs	Quantidade Utilizada (Kg)	Valor Unitário por Kg	Valor Total	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
M3F	70056	R\$ 39,12	R\$ 2.740.575,07	34,27%	34,27%	A
MM90	77842	R\$ 29,08	R\$ 2.263.650,59	28,31%	62,57%	A
M3FD	27725	R\$ 34,56	R\$ 958.176,00	11,98%	74,55%	A
M3NO	13475	R\$ 33,28	R\$ 448.448,00	5,61%	80,16%	B
MNHO	12603	R\$ 33,12	R\$ 417.417,65	5,22%	85,38%	B
M2F	12788	R\$ 25,58	R\$ 327.114,74	4,09%	89,47%	B
M3H	10050	R\$ 23,10	R\$ 232.156,62	2,90%	92,38%	C
MTC	6393	R\$ 30,54	R\$ 195.242,22	2,44%	94,82%	C
M2C	6571	R\$ 25,33	R\$ 166.439,88	2,08%	96,90%	C
FMT	4982	R\$ 27,32	R\$ 136.106,33	1,70%	98,60%	C
MM12	2538	R\$ 25,61	R\$ 64.998,44	0,81%	99,41%	C
DPP	1467	R\$ 32,04	R\$ 46.994,35	0,59%	100,00%	C
Σ	246489		R\$ 7.997.319,89			

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Os produtos demonstrados na tabela 01 estão especificados conforme o código atribuído pelo atual sistema em operação da empresa "X", e vale ressaltar que os itens são comercializados por quilograma (kg), onde cada peça possui o peso padrão de 12,50 kg, deste modo até o presente período estudado, foram vendidas apenas para o atacado em vendas um total de 19.719 peças, totalizando 29% do total de 855 toneladas de produtos que deram entrada em estoque no mesmo período.

A análise da curva ABC adotou como critério de corte 80% para os itens 'A' tidos como maior importância por serem os mais comercializados e com maior valor total, seguindo este preceito estipula-se uma margem de 15% aos itens 'B', classificados como intermediários, e 5% aos de classe 'C' com menor importância. Deste modo a curva configurou-se do seguinte modo, conforme o gráfico 01:

Gráfico 01: Curva ABC dos itens pesquisados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Deste modo os itens de classe 'A' representam 25% do total de itens, e são responsáveis por 74,55% do valor total acumulado; quanto aos itens 'B', apresentam os mesmos 25% no total de itens e possuem valor acumulado em 14,92%, quanto aos itens de classe 'C', contam com representatividade de 50% das classes pesquisadas e um valor acumulado de 10,53%. A instituição poderia com base na análise da Curva ABC abdicar-se do acúmulo desnecessário de mercadorias e focar em disponibilizar em maiores quantidades e facilitar o acesso aos itens de 'A', além de realizar a sua aferição de reposição em estoque com maior frequência, pois precisam estar sempre à disposição para não perder vendas por ter maior volume de vendas; em relação aos itens 'B', estes por apresentarem uma hierarquia de necessidade intermediária, deve-se conferir sua demanda em períodos mais espaçados; quanto aos itens 'C', este com a finalidade de reduzir custos e se ganhar espaço devem ser produzidos apenas por encomenda, para assim não correrem o risco de ficarem estagnados no estoque.

Com base nos na entrevista, nas visitas *in loco* e os dados obtidos pela análise da Curva ABC referentes ao estoque da empresa elaborou-se o quadro 01, no qual são apresentadas as atividades desenvolvidas no estoque e recomendações para melhoria dos processos:

Quadro 01: Políticas de estoque praticadas e recomendadas.

Atividade	Práticas atuais	Recomendações de melhoria
Previsão de demanda	Feita de forma qualitativa com margem de erro significativo tendo em vista o estoque excessivo identificado	Aplicar métodos quantitativos, tais como: estoque de segurança, estoque virtual, estoque máximo, lote econômico de compras, entre outros.
Rotinas de armazenamento	Recebimento e conferência	Integrado com a separação para dar agilidade nos pedidos
Priorização de controle	Não aplicado	Curva ABC, conforme recomendado.
Sistemas de controle	Software de planilhas	Implantar ERP
Giro de Estoque	Não aplicado	Realizá-lo conforme à troca de coleção, que ocorre duas vezes ao ano
Indicadores de estoque	Não aplicado	Implementá-los em conformidade com a Curva ABC e com a implantação de sistema ERP

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Após a aferição dos dados disponibilizados pela empresa X, e as demais informações coletadas constatou-se que o seu sistema atual, apesar de ser recém-implantado demonstra a uma preocupação inicial para com a elaboração de um processo de armazenagem que se encaminhe para um controle mais apurado dos recursos acumulados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou, por meio de visitas *in loco* e conversas com os gestores e funcionários, ter o panorama de um controle de estoque gerido de modo qualitativo que apesar de possuir certo grau de assertividade, impõe a empresa custos extras com a armazenagem de peças obsoletas que perdem seu valor de mercado por não estarem em conformidade com os padrões de qualidade atualmente exigidos.

Os esforços para a prestação de serviços em que se preze a manutenção de clientes sem um aumento considerável no valor produto final exigem técnicas de controle de estoque cada vez mais apuradas. Sendo assim, a análise por meio do método ABC pode ser encarada como um primeiro passo importante no gerenciamento de recursos acumulados, pois permite uma compreensão mais ampla do panorama atual de um estoque, neste caso ela deve ser acompanhada de uma definição clara sobre a forma que se pretende trabalhar os produtos da empresa.

Apesar das previsões de demandas por parte dos funcionários com maior vivência de mercado ter contribuído para o seu mantimento no setor, esta prática necessita estar alinhada a técnicas de previsão de demanda e modelos quantitativos, para assim, poder estipular um modelo de estoque com maior acurácia. Deste modo, além de controlar melhor seus custos, a empresa "X" pode manter-se competitiva ante ao cenário global de mudanças constantes. Desta forma, a implementação da previsão de demanda atrelada a um exame detalhado do fluxo de vendas passa a ser um passo inicial importante, que condicionado a rotinas de trabalho direcionadas a reduzir o retrabalho, a inserção de sistema de controle englobando demais setores da organização, a estipulação do giro de estoque condizente com suas especificidades e indicadores de estoque possam vir a maximizar seus lucros e otimizar seus procedimentos. Assim, ao compreender o controle de estoque como um processo dinâmico e contínuo torna-se de suma importância para que tanto o objeto de estudo desta pesquisa, como outras companhias consigam não apenas manterem-se, como também sejam capazes de conquistar mais espaço no mercado.

REFERÊNCIAS

- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo Saraiva, 2003.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP: conceitos, uso e implantação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão**. 6 Ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL F. A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**, 1 ed. Thomson Pioneira 2004. 310 p.
- FUJITA, Mayumi; JORENTE, Maria José Vicentini. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **Moda Palavra e-periódico**. v. 8, n. 15, p. 153-174, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5140/514051496008.pdf>. Acesso em: 22 de mar. 2018

GONÇALVES, P. S. **Administração de Materiais**, 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

HIGUCHI, AGNALDO KEITI. A previsão de demanda de produtos alimentícios perecíveis: três estudos de caso. **REA-Revista Eletrônica de Administração**, v. 5, n. 2, 2006. Disponível em: <https://periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/view/200>. Acesso em: 13 de mar. 2018

MARION, José Carlos. **Contabilidade Empresarial**, 15ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A. 2009.

MUOSSA, Amone Raul Naene; CAMPOS, Delmar Novaes. A gestão de estoques e suas implicações para a competitividade empresarial. **Revista de Administração & Ciências Contábeis**, v. 4, n. 1, 2016. Disponível em: <http://periodicos.redebatista.edu.br/index.php/ADMCC/article/view/30>. Acesso em: 13 de jun. 2018.

PINTO, C. V. - **Organização e Gestão da Manutenção**. 2 ed. Lisboa: Edições Monitor, 2002.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, Adilso Luiz; REICHENBACH, Carla; KARPINSKI, Cleber Airton: **AUDITORIA NO SETOR DE ESTOQUE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA COMERCIAL**. Rio Grande do Sul, vol. 5, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher. São Paulo: Atlas. 2008.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1 ed. 14. São Paulo: Atlas, 2011.

VIANA, Sílvio César; SANTOS, Luciana Ferracini dos; BUCIOLI, Elaine Cristina; PERUCCI, Camilo Cesar; MORAES, Aroldo José Isaías de. A Importância da Atividade de Aquisição na Gestão de Estoque: Um Estudo de Caso em uma Empresa Têxtil. **Ensaio Pioneiros**, v. 1, n. 1, p. 71-85, 2017. Disponível em: <https://ensaiospioneiros.usf.edu.br/ensaios/article/view/7>. Acesso em: 13 de jun. 2018.

ELABORAÇÃO DE UM PLANO PREVENTIVO PARA AUXILIAR NA DIMINUIÇÃO DO VENCIMENTO DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE BEBIDAS⁶

Lucas Romero - Universidade de São Paulo

Herlandi de Souza Andrade - Universidade de São Paulo - herlandi@usp.br

Resumo

No setor de bebidas, o estoque é necessário para atender às necessidades do cliente quando ele quiser, porém o grande número de embalagens e a demanda variada podem dificultar a gestão do estoque, resultando em vencimento ou falta de produtos. Nesse contexto, o artigo visa propor melhorias que auxiliem na gestão e visibilidade dos riscos de vencimento em um centro de distribuição de uma empresa de bebidas, de maneira a contribuir com a diminuição do prejuízo e com uma análise crítica da demanda mais assertiva. O trabalho propõe melhorias na gestão de estoques e previsão de demanda, e, por meio da metodologia pesquisa-ação foi realizado um planejamento e implementação de melhores práticas. Dessa forma, foi possível descrever o fluxo do processo atual e contribuir de forma corretiva e preventiva para a diminuição do prejuízo por vencimentos de produtos na unidade.

Palavras-chave: Gestão de estoques; Previsão de demanda; Prevenção de vencimentos.

Abstract: *In the beverage sector, inventory is necessary to delivery customer needs whenever they want, however the large number of packages and the varied demand can make inventory management difficult, resulting in expiration or lack of products. In this context, this final paper aims to propose improvements that assist in the management and visibility of maturity risks in a distribution center of a beverage company, in order to contribute to the reduction of losses and a critical analysis of the demand. This paper proposes improvements in inventory management and demand forecasting, and through the research-action methodology, best practices were planned and implemented. In this way, it was possible to describe the current process and to contribute in a corrective and preventive way to reduce the loss of product expirations at the unit.*

Keywords: *Inventory management; Demand forecast; Loss prevention.*

⁶ Submetido em: 19/06/2021

Aprovado em: 29/09/2021

1 INTRODUÇÃO

A previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. As previsões têm uma função muito importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, pois permitem que os administradores destes sistemas antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações (TUBINO, 2007).

Em uma organização que trabalha com produtos perecíveis, exige-se uma previsão da demanda mais acurada, a fim de reduzir os seus custos no processo produtivo, diminuir as chances de vencimento após a vida útil das suas embalagens e evitar problemas devido a falta de produtos, que comprometem a capacidade da empresa de atender as necessidades do seu cliente.

Além de realizar uma previsão de demanda correta para ter disponibilidade de produtos, muitas empresas precisam gerir estoques para atender os clientes com o que eles querem e quando eles quiserem, não deixando margem para a concorrência.

A administração dos estoques visa garantir a disponibilidade suficiente de estoques para sustentar as operações, ao mesmo tempo em que mantém nos níveis mais baixos possíveis os custos de estocagem, de encomenda e recebimento, de falta de estoque e os de obsolescência (PINHEIRO, 2005).

Como estoques não agregam valor ao produto final e estão diretamente associados à demanda, é necessário um gerenciamento de qualidade para identificar grandes quantidades de produtos com baixo giro e os possíveis riscos de prejuízo por vencimento.

Com os riscos identificados, pode-se criar iniciativas dentro da companhia para amenizar ou evitar o prejuízo, além de entender o que levou esse item à criticidade. A partir dessas ações pode-se estabelecer padrões para o ajuste da produção dos meses seguintes, evitando a produção de produtos que estão acumulados no estoque.

Para Pick, Diesel e Sellitto (2011), o controle e a gestão de estoques devem ser apoiados por sistemas de informação. A ajuda da tecnologia é sempre bem-vinda e existem diversas possibilidades e programas que facilitam a contagem e controle de diversas embalagens num único estoque. Dependendo da estratégia e do porte da empresa, pode-se ter um investimento em tecnologia de ponta para o controle de estoque. Mas não são todas as companhias que têm disponibilidade de recursos para realizar a automação de seus estoques. Segundo Oliveira et al (2016), é necessário, antes de tudo, ser inovador e saber gerenciar suas competências e tecnologias no alcance de maior competitividade.

Inovação nem sempre está atrelada à novas tecnologias. A tecnologia pode nos ajudar a ajustar a demanda, controlar o estoque, mas depois que a empresa traça a sua estratégia, é necessário colocá-la em prática. Para Carvalho (2016), as pessoas dentro da organização, são muito mais valiosas que os recursos financeiros. Isso porque são as pessoas que colocarão qualquer estratégia em prática. A principal ferramenta para lidar com as pessoas é a comunicação, que para Kunsch (2001) tem que ser entendida como parte inerente à natureza das organizações. Ela permite conectar a estratégia e prática. A comunicação é feita diretamente para as pessoas que realizarão as tarefas, o time deve estar alinhado com os objetivos da empresa para que os departamentos unam forças em prol da companhia.

Com as organizações buscando trabalhar com menores custos operacionais e, concomitantemente, com menores investimentos em ativos circulantes, os estoques têm sido administrados para ficarem cada vez mais enxutos, isto é, para uma mesma demanda, mantemos estoques cada vez menores (ASSIS et al., 2013).

Ajustando a demanda e os níveis do estoque, é possível minimizar o prejuízo por vencimento de produtos no armazém. Por outro lado, a estocagem não pode ser muito baixa a ponto de interferir no nível de serviço oferecido ao cliente, ou seja, quando a empresa não possui o produto para atender a demanda.

A perecibilidade dos produtos comercializados é fator de limitação para a manipulação dos estoques, que exige por parte dos administradores, previsões de demanda acuradas (HIGUCHI, 2006).

Tendo em vista que a gestão de estoques pode contribuir para evitar o vencimento de produtos e gerar uma economia financeira para a companhia, o presente trabalho visa contribuir para uma melhor administração do estoque de um centro de distribuição de bebidas, estabelecendo ferramentas de visualização dos riscos de vencimento de produtos e métodos para um ajuste de demanda mais assertivo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão de estoques

O conceito de estoque é amplamente conhecido. Desde o começo da nossa história as civilizações armazenam diferentes tipos de recursos com a finalidade de sobrevivência ou desenvolvimento. Atualmente, a gestão de estoques está presente em praticamente todas as empresas e até na rotina das pessoas. Para Miranda, Lyra e Miranda (2018) é essencial a gestão de estoques para o desenvolvimento estratégico de uma empresa.

Segundo Garcia et al. (2006), no ambiente empresarial, se por um lado baixos níveis de estoque podem levar a perdas de economias de escala e altos custos de falta de produtos, por outro lado o excesso de estoques representa custos operacionais e de oportunidade do capital empatado. O ponto ótimo de um estoque significa que a empresa tem uma quantidade de produtos armazenados muito próxima da ideal. Nesse caso, é possível suprir as necessidades dos seus clientes e, concomitantemente, os riscos financeiros por prejuízo tendem a zero.

O ciclo de vida dos produtos no mercado vem se encurtando obrigando o lançamento cada vez mais frequente de novas versões e modelos. Além disso há uma tendência de customização dos produtos, tornando os números de *Stock Keeping Units* (SKU) de produtos acabados cada vez maior (JANSEN, 2005). O SKU é uma maneira de identificar os produtos que uma empresa possui em seu estoque. Ele funciona como uma carteira de identidade para cada tipo de produto conforme suas características, facilitando o processo de identificação e gerenciamento (FERNANDES, 2018).

Companhias brasileiras de cerveja, por exemplo, ofereciam há poucas décadas um tipo de produto, a garrafa de 600ml. Hoje existem diversos tipos de cervejas e embalagens, sendo a gestão de estoques dessas empresas muito mais complexa (GARCIA et al., 2006).

Deve utilizar os estoques a partir do momento em que não é possível sincronizar o suprimento com a demanda. Isso se deve porque nesse ambiente competitivo, deve-se entregar o que o cliente quer, quando ele quiser. Além disso, diversas variáveis naturais podem afetar a demanda, por esse motivo, a gestão de estoques é focada sobre o processo de suprimento.

Segundo Giansesi e Biazzi (2011), a equação básica que define a quantidade necessária de suprimento é dada pela Equação 1:

$$S = D + E_f - E_i \quad (1)$$

Em que:

S = quantidade de suprimento;

D = demanda prevista;

E_f = estoque final desejado;

E_i = estoque inicial.

O estoque inicial atual, um dado aparentemente de obtenção imediata, na realidade não se mostra tão fácil de obter (GIANESI; BIAZZI, 2011). Essa dificuldade se deve à grande diversidade de produtos, estoques muito grandes e falta de introdução de tecnologias nas contagens.

A demanda e o estoque final são particulares de cada empresa, que devem ser calculados a fim de oferecer um nível de serviço bom para os seus clientes. De modo que, na idealidade, nunca falte um produto quando ele seja solicitado. A partir disso a gestão dos estoques tem três objetivos principais:

- a) Maximizar o nível de serviço; (melhor alíneas a, b, c, devendo a frase iniciar com letra minúscula, pois se refere/explica frase que as antecede)
- b) Maximizar o giro de estoques;
- c) Maximizar a eficiência operacional.

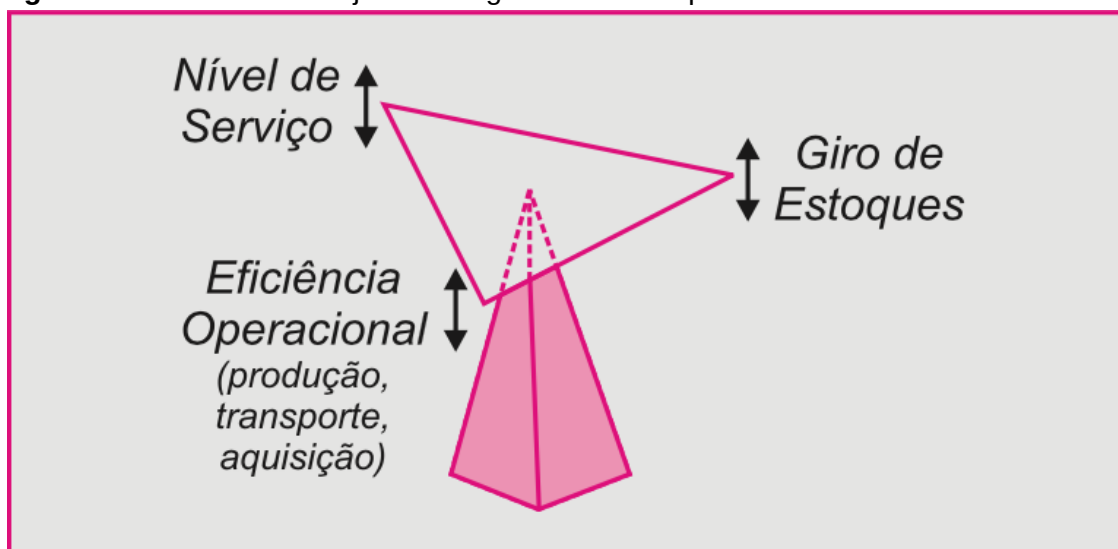
Segundo Wood, Johnson e Wardlow (1998), o nível de serviço ao cliente é o conjunto de atividades que a empresa desenvolve, buscando a satisfação dos seus clientes e, ao mesmo tempo, proporcionando uma percepção de que a empresa pode ser um ótimo parceiro nos negócios.

A maximização do giro de estoques tem como idealidade a não existência de estoques, mas como em alguns casos isso não é possível, segundo Machline (1981), seria necessário complementar o giro como índice de faltas, a fim de se conhecer os aspectos positivo e negativo da contenção dos estoques. Portanto, deve haver faixas corretas de giro, por exemplo, de um a três meses de estoque para cada tipo de material e de empresa.

Para Rabelo Neto, Souza Filho e Mota (2018), a logística não está restrita somente à empresa, seu horizonte abrange toda a cadeia produtiva e os canais de distribuição. O aumento da eficiência operacional exige a integração dos esforços de todos os elos para eliminar custos e agregar valor, duas condições para aumentar a lucratividade.

A questão é que esses objetivos são conflitantes entre si, ou seja, ao maximizar um deles, pelo menos um dos outros serão prejudicados. Podemos visualizar essa relação na Figura 1:

Figura 1 - Conflito entre objetivos da gestão de estoques



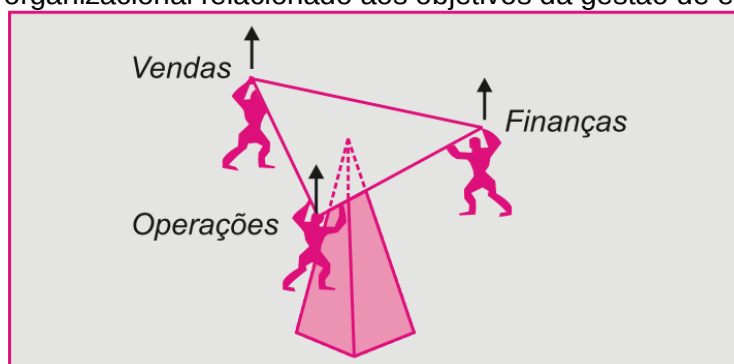
Fonte: Gianesi e Biazzi (2011).

Para melhor entendimento desse conflito, suponha que queira aumentar a eficiência operacional da empresa ao máximo e, a partir de agora, somente caminhões totalmente preenchidos de produtos podem ser carregados.

Essa decisão traz uma economia no processo logístico, mas pode ser que ao esperar cada caminhão ser totalmente preenchido antes de sair, ocorra a falta de algum produto no estoque ou o atraso na entrega da mercadoria, impactando negativamente o nível de serviço, já que não será possível atender a demanda no tempo esperado pelo cliente.

Como existe esse conflito, é necessário traçar um objetivo claro para que as áreas dentro da organização saibam como lidar com as tarefas e indicadores durante a jornada de trabalho. Cada empresa tem um perfil diferente que vai fazer com que a posição de equilíbrio do triângulo se altere. O importante é que todas as áreas sigam o mesmo plano para atingir o objetivo da companhia, conforme a figura 2.

Figura 2: Conflito organizacional relacionado aos objetivos da gestão de estoques



Fonte: Giansesi e Biazzi (2011).

Desta vez o time de vendas está enfrentando uma fase ruim, com poucas vendas. Um de seus clientes, que está inadimplente, gostaria de fazer uma compra que ajudaria a bater a meta mensal da empresa. Por outro lado, este cliente não poderia comprar até quitar a dívida, já que é meta do time financeiro não ter clientes devendo para a companhia. Qual escolha realizar?

Nesse caso, fica claro que qualquer uma das decisões vai priorizar a meta de uma área e afetar a da outra. Não existe uma decisão certa, uma empresa pode optar por bater a meta de vendas, enquanto outra entende que nada seria mais importante que suas premissas financeiras. O fato é que as áreas devem estar alinhadas com o perfil da companhia, para que nesses momentos, tomem a decisão que vai contribuir para a estratégia geral.

Conforme Ballou (1993), para facilitar o controle do estoque, é necessário que as organizações dividam o estoque em níveis menores, o que torna seu controle mais eficaz. Para o autor, o ideal seria zerar o estoque e conseguir atender a demanda prontamente, o que é impossível, por isso Ballou (1993) sugere que se almeje a utilização de ferramentas mais efetivas no gerenciamento do estoque.

2.1.1 Classificações de estoque

Dividir e classificar o estoque é uma maneira eficaz para realizar a gestão e diminuir os custos. Segundo Syntetos, Keyes e Babai (2009), as classificações variam amplamente. É comum que as organizações classifiquem suas partes, atribuindo metas de nível de serviço mais altas a alguns segmentos do que outros.

Para Moraes (2012), é importante classificar os itens de acordo com a sua importância. Dessa forma, surge a importância da classificação de estoque pela Curva ABC: método antigo, mas que se faz eficaz.

2.1.1.1 Curva ABC

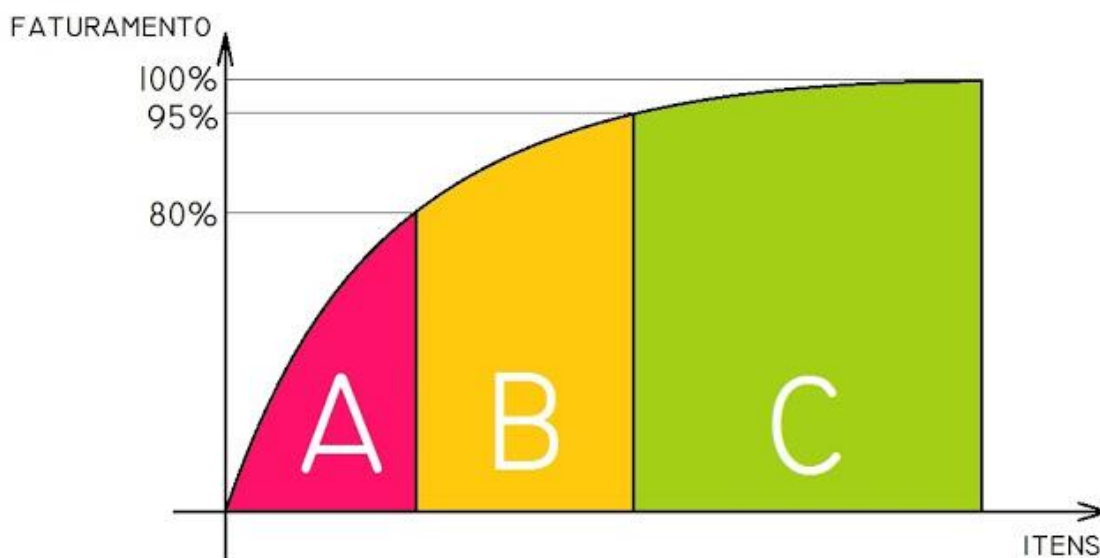
A curva ABC é um método de classificação de informações para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (CARVALHO, 2002). Para Kedry (2019) a utilização da curva ABC é eficiente para a gestão de estoques e contribui para a organização e definição dos produtos mais relevantes.

Esse tipo de classificação nos permite aplicar diferentes níveis de controle com base na importância relativa dos itens do estoque. Segundo Dias (2010), pode-se classificar os itens por:

- “Classe A: são os principais itens em estoque, pois são materiais com maior valor devido à sua importância econômica e estima-se que 20% dos itens em estoque correspondem a 80% do valor em estoque;
- Classe B: Compreendem os itens que ainda não são considerados economicamente preciosos, logo após os itens de categoria A, que recebem cuidados medianos, estima-se que 30% dos itens em estoque correspondem a 15% do valor em estoque;
- Classe C: não deixam de ser importantes também pois sua falta pode inviabilizar a continuidade do processo. No entanto, o critério estabelece que seu impacto econômico não é dramático, o que possibilita menos esforços e estima-se que 50% dos itens em estoque correspondem a 5% do valor em estoque. A curva ABC organiza os itens em função do seu percentual cumulativo de valor e quantidade de itens”.

Essa classificação de estoques cruzada com o faturamento pode ser evidenciada a partir do Gráfico 1:

Gráfico 1: Curva ABC



Fonte: Pórtico (2018).

Existem outros nomes para curva ABC como 80-20, uma das teorias econômicas escritas por Vilfredo Pareto que classifica o estoque em forma de Pareto, ou seja, de maior importância econômica para a menor, onde 80% do capital empregado em estoque está em 20% dos itens (TURCI, 2017).

2.1.1.2 Método VED e AHP

Além da curva ABC, temos também outro método que utilizar para a classificação do estoque. O VED é um modelo de análise de criticidade (STAINE; CERQUEIRA, 2018).

Segundo Mecca (2015), se a falta de um item afeta diretamente o processo produtivo, interrompendo a operação dos equipamentos, ele é classificado como vital. Se o mesmo item apresenta uma unidade de reserva, ele é considerado essencial; caso o item não afete diretamente o processo, ele é categorizado como desejável.

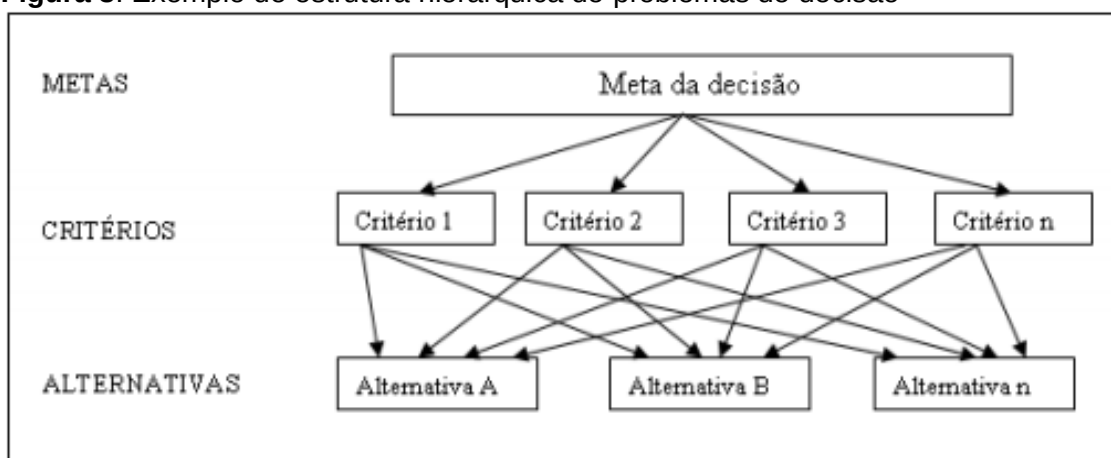
Após a separação dos itens, pode-se propor um modelo baseado no uso de uma ferramenta de apoio à decisão para a classificação. A aplicação do AHP em problemas de decisão é feita em duas fases: a de construção da hierarquia e a de avaliação (VARGAS, 1990).

Esse é o fundamento do método de análise hierárquica, o AHP (*Analytic Hierarchy Process* ou Processo de Hierarquia Analítica): decomposição e síntese das relações entre os critérios até que se chegue a uma priorização dos seus indicadores, aproximando-se de uma melhor resposta de medição única de desempenho (SAATY, 1991).

Botter e Fortuin (2000) aplicam o método AHP em um estudo de caso realizado na indústria eletrônica. Foi utilizada a classificação VED de criticidade dos itens e uma classificação de demanda (baixa, média ou alta) para a tomada de decisão de estocagem ou não do item.

A aplicação do AHP inclui e mede todos os fatores importantes, qualitativa e quantitativamente mensuráveis, sejam eles tangíveis ou intangíveis, para aproximar-se de um modelo realista (PUC, 2003).

Figura 3: Exemplo de estrutura hierárquica de problemas de decisão



Fonte: Saaty (1991)

A análise pode ser feita com poucos ou muitos critérios, dependendo do tipo de item ou segmento comercial. Como vimos, as ferramentas VED e AHP juntas podem auxiliar nas escolhas A, B ou n, baseado nos critérios de relevância indicados.

Com uma hierarquia bem construída, é possível criar um bom modelo da realidade, obtendo uma visão geral do sistema e identificando como as mudanças em prioridades em níveis mais altos podem afetar a prioridade dos níveis mais baixos.

Entretanto, apesar das vantagens, segundo PUC (2003), a hierarquia por si própria não é uma ferramenta poderosa no processo de tomada de decisões ou de planejamento. Seria necessário considerar a força com que um elemento atua sobre outro do nível mais alto seguinte, além de considerar as forças relativas entre os níveis e objetivos.

2.1.1.3 Método FSN

Já o método FSN (*Fast, Slow and No Moving* ou Rápido, Lento e Sem Movimento) e o FNS (idem *Fast, Normal and Slow Moving* ou Rápido, Normal e Movimento Lento) utilizam o volume demandado em certo período de tempo para determinar a classe do produto (VAN KAMPEN; AKKERMAN; VAN DONK, 2012).

O método FSN basicamente serve para nos ajudar a identificar quais são os produtos que a empresa mais vende, os que tem uma saída média e aqueles que tem pouca saída e acabam ficando por mais tempo no estoque.

É possível combinar o FSN com o VED, segundo Vaisakh, Dileepal e Unni (2013), o FSN é usado para identificar os itens sem movimentação no estoque e o VED nos permite classificar esses itens pela sua criticidade. Quanto mais tempo o produto fica parado no estoque, menor é a sua movimentação.

Ao identificar produtos sem movimentação no estoque podem resultar em futuros vencimentos. Ao apresentar baixa linear de vendas, demonstra que o cliente não está buscando tanto pelo produto. Tal constatação permite à empresa tomar decisões como abaixar a produção visando diminuir riscos ou investir em marketing com a intenção de fortalecimento da marca.

2.1.2 Custos para manutenção de estoque

Estrategicamente, as áreas de apoio, como a logística, têm impacto sobre o desempenho e custos dos produtos e serviços das organizações (Laidens, Teles e Müller (2007).

Um ponto importante a ser abordado é a diferença entre valor e custo. Arozo (2006) considera que o valor do estoque seria o somatório do valor de todos os produtos acabados e insumos. Por outro lado, custo seria o quanto a empresa deixa de ganhar pelo fato desse valor estar imobilizado. Esse custo é calculado multiplicando-se o valor do estoque por taxas do mercado financeiro, CDI e SELIC.

Para Bowersox e Closs (2001), os principais componentes dos custos logísticos são os custos de manutenção de estoque e de transporte, representando cerca de 80% a 90% das despesas logísticas. Segundo os autores, a manutenção de estoque é o custo para manter o estoque disponível, sendo composto pelo custo de capital, impostos, seguro, obsolescência e armazenamento.

Silva (2002) discorre sobre esses custos e inclui alguns outros como salários de empregados, riscos por falta de estoque e a possibilidade de prejuízo quando se tem um estoque acima do ideal. Segundo o autor, como em alguns casos é difícil o conhecimento da demanda, o objetivo é manter um nível mínimo de estoque de acordo com a política de estoque da empresa e minimizar custos de produção e movimentação.

Os principais tipos de custos de estoque podem ser classificados em subgrupos, essa estratificação pode ser evidenciada a partir do Quadro 1:

Quadro 1: Tipos de custos envolvidos na manutenção de estoques.

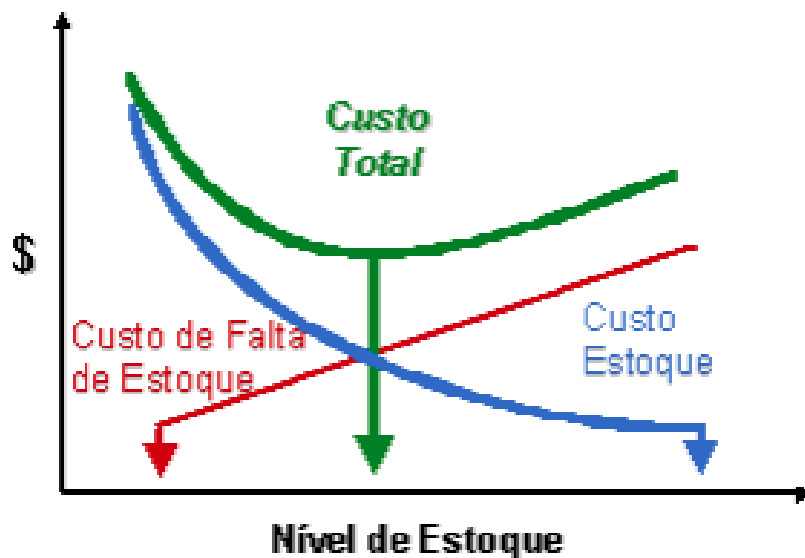
Tipos de custos de estoque				
Fixos	Variável	Manutenção	Falta de estoque	Prejuízo
Salário Empregados	Fichas de pedidos	Armazenagem	Concorrência	Vencimentos
Aluguéis	Enviar pedidos para fornecedores	Equipamentos e sistemas	Confiabilidade	Quebras e perdas

Fonte: Elaborado pelo autor (2021) apud Silva (2002).

Segundo Arozo (2006), existe uma relação entre o custo da falta de estoque e da sua manutenção, sendo necessário ponderá-los. Comparando esses dois tipos de

custos pode-se determinar qual nível de estoque resultará no menor custo total. Essa relação pode ser identificada no Gráfico 2:

Gráfico 2: Interação entre os custos de estoque



Fonte: Arozo (2006).

No Gráfico 2 o custo total é a soma do custo de manutenção do estoque e do custo referente ao lucro cessante por indisponibilidade do produto (AROZO, 2006). Observando a curva do custo total, nota-se que existe um ponto mínimo, no qual a empresa terá o menor custo possível, otimizando a gestão do seu estoque.

2.2 Previsão de demanda

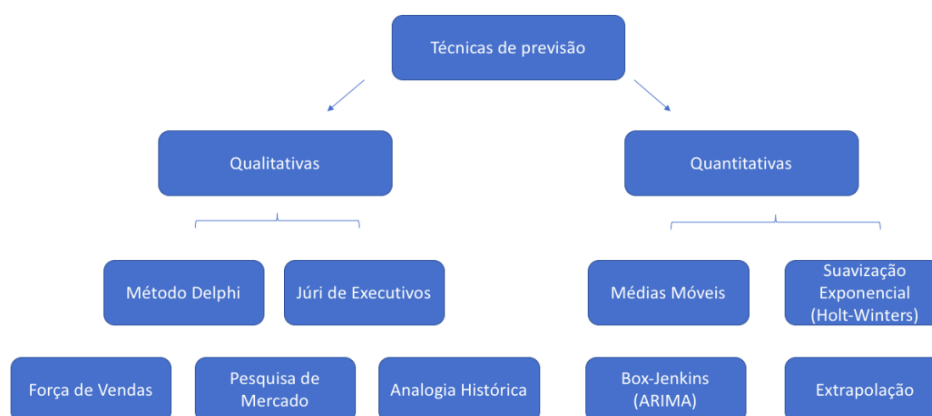
Antes de iniciar a contextualização é importante definir o que é demanda. Segundo Rossetto et al (2011), demanda nada mais é do que a procura por determinado bem ou serviço. Mas não somente isso, essa procura deve ser com intenção de compra, segundo Eberle (2019) existem diversos motivos que influenciam essa intenção, como preço, credibilidade da marca e qualidade percebida.

Para Rabelo Neto, Sousa-Filho e Mota (2018), o antecedente mais importante na decisão de compra é a intenção e o regionalismo interfere diretamente nas diferentes demandas para diferentes culturas.

Com a antecipação de futuros cenários, surge a necessidade de utilizar uma ferramenta como a análise e previsão de demanda, capaz de auxiliar na redução de custos e de perdas, otimização dos estoques e, principalmente, de melhorar na quantificação dos pedidos (MANCUZO, 2003).

Para Pellegrini e Fogliatto (2001) as previsões desempenham um papel importante na área financeira, que é responsável pelo planejamento, em recursos humanos, que modifica o nível da força de trabalho e no time de vendas, que pode agendar promoções. Podemos identificar as diferentes técnicas de previsão na Figura 4:

Figura 4: Técnicas de previsão de demanda



Fonte: Elaborado pelo autor (2021) apud Pellegrini e Fogliatto (2001).

As previsões são feitas utilizando métodos qualitativos, quantitativos ou até uma combinação entre os dois. A seguir serão apresentados os principais modelos utilizados na literatura, dessa forma se pode escolher o que mais se adapta na prevenção de prejuízos por vencimento no estoque.

2.2.1 Métodos qualitativos

Para Tubino (2000), os métodos qualitativos privilegiam principalmente dados subjetivos, os quais são mais difíceis de representar numericamente. Moreira (2009) apresenta as seguintes técnicas qualitativas: Técnica Delphi, Opiniões de Executivos, Opinião da Forças de Vendas, Pesquisas de Mercado e Analogia Histórica. Corrêa e Corrêa (2009) também discorrem sobre esses métodos e segundo os autores:

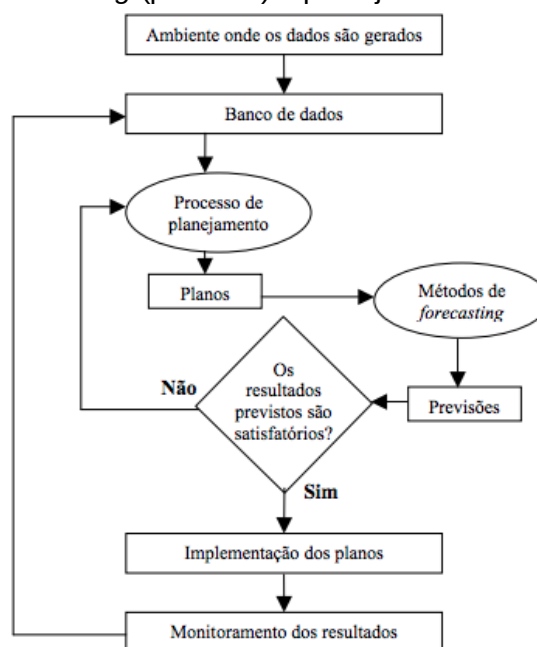
- O Modelo Delphi consiste em um processo iterativo, no qual alguns especialistas, normalmente de 6 a 12, incorporam suas opiniões em relação a previsão. A técnica coleta, de forma sigilosa, a opinião de forma sigilo e individual, de forma que nenhuma opinião predomine devido a fatores externos. Após isso a informação é tratada estatisticamente e retorna aos participantes, que refazem suas estimativas até que as opiniões atinjam um nível desejado;
- O Júri ou Opiniões de Executivos busca a opinião de pequenos grupos, geralmente executivos de alto nível, em relação ao que se deseja prever. Para Corrêa e Corrêa (2009), é frágil no sentido de permitir viés e não se pode assumir a priori que a estimativa obtida representa consenso do grupo;
- Força de Vendas baseia-se no princípio de que o grupo sabe quais produtos seus clientes comprem. Cada vendedor ou representante emite suas estimativas, o composto agregado é tomado como a estimativa global. A análise individual nesse caso pode afetar o resultado final, já que existem pessoas mais otimistas e outras mais cautelosas em relação à quanto esperam vender;
- A Pesquisa de Mercado consiste em solicitar diretamente do cliente ou consumidor o quanto ele espera consumir um produto ou serviço. Nesse caso, deve-se atentar que nem sempre as intenções de compra correspondem a uma compra, as pessoas podem não ser totalmente fiéis a suas respostas;
- Analogia Histórica busca por produtos similares, dos quais se possuem dados para, por analogia, estimar as vendas de forma mais assertiva. Pode ser utilizada, por exemplo, em lançamentos ou produtos novos.

Contudo, a aplicação de apenas uma técnica de previsão de demanda pode ser insuficiente para incorporar todo o ambiente que está ligado à previsão. Para Jacobs (2014), a combinação das previsões nos permite obter um resultado superior em comparação ao uso individual de cada modelo.

Pellegrini (2000) mostra que, apesar de apresentarem um baixo grau de precisão, os métodos qualitativos têm sido os mais utilizados nas previsões de demanda. A utilização dos métodos qualitativos parece estar relacionada ao fato das previsões por eles geradas corresponderem às metas de demanda estabelecidas pelas empresas (PAULUS, 1999).

Para Pellegrini (2000), a escassa fundamentação teórica dessas previsões pode explicar, em grande parte, a baixa acurácia dos métodos qualitativos de previsão. Segundo o autor, esse tipo de previsão é frequentemente confundido com planejamento. Porém o planejamento tem como objeto de estudo o comportamento do negócio, enquanto que os sistemas de previsão esse comportamento no tempo futuro. Pode-se observar essa relação na Figura 5:

Figura 5: Relação entre *forecasting* (previsão) e planejamento



Fonte: Pellegrini (2000)

Os métodos de previsão são utilizados para prever resultados futuros das ações propostas no planejamento, ou seja, se os resultados não são satisfatórios, é necessário rever o planejamento. O processo é repetido até que se obtenha um resultado satisfatório. Planos revisados são implementados e os resultados obtidos são monitorados para serem utilizados no planejamento seguinte.

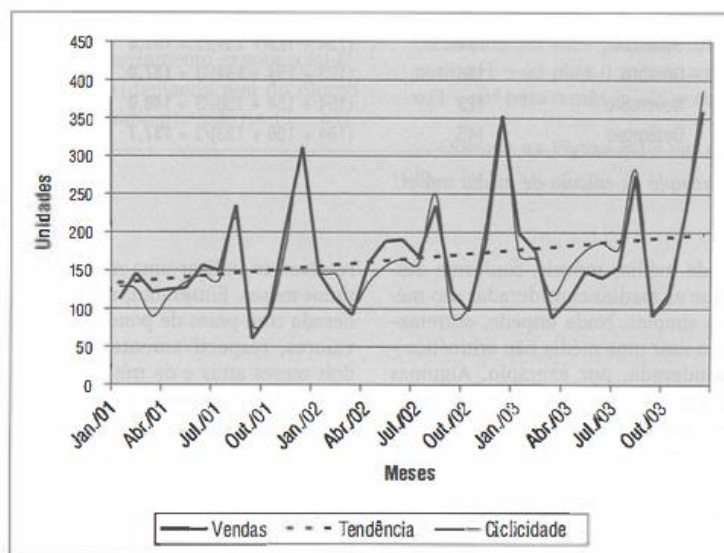
2.2.2 Métodos quantitativos

Segundo Pellegrini (2000), métodos quantitativos utilizam dados históricos para prever a demanda em períodos futuros. A previsão da demanda futura requer a construção de modelos matemáticos a partir dos dados disponíveis.

Para Corrêa e Corrêa (2009), a utilização de métodos quantitativos pressupõe que a previsão do futuro é baseada apenas em dados do passado, ou seja, que os padrões se repetirão.

Normalmente o tratamento de uma série temporal de dados é feito por meio de uma decomposição da série em seus elementos. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), uma série temporal de dados em geral tem três principais componentes: tendência, ciclicidade e aleatoriedade. Pode-se observar esses componentes no comportamento das vendas na série do Gráfico 3:

Gráfico 3: Série temporal com a presença dos três componentes



Fonte: Corrêa e Corrêa (2009).

Nesse caso, a série histórica apresenta uma tendência de crescimento. Pode-se perceber que, em torno dessa tendência geral, ocorre uma sazonalidade. Nos meses de agosto e dezembro temos uma concentração recorrente das vendas.

Existem diversos fatores externos que podem influenciar as vendas e a influência desses pequenos fatores somados é que determina a aleatoriedade. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), essa aleatoriedade explica as diferenças entre a curva de ciclicidade média identificada, que se sobrepõe à curva de tendência crescente e as vendas reais.

Os modelos quantitativos mais simples assumem que a demanda é relativamente estável. É difícil tentar prever uma flutuação aleatória, mas é necessário suavizar seu efeito para calcular o patamar em que a demanda estará. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), pode-se fazer isso mediante da utilização de médias móveis.

2.2.2.1 Médias móveis

O método da média móvel simples é utilizado para estimar a média de uma série temporal e filtrar variações aleatórias. Calcula-se a média para os n períodos de tempo mais recentes (MOREIRA, 2001), como pode-se ver na Equação 2:

$$\text{Média Móvel} = \frac{\sum \text{demanda dos } n \text{ períodos prévios}}{n} \quad (2)$$

Em que,

n = número total de períodos na média

Segundo o autor, em alguns casos, os dados mais recentes podem ter maior importância e por isso, algumas empresas podem adotar médias ponderadas, nas

quais determina-se pesos diferentes para as demandas e a soma dos pesos tem que ser igual a um, como exemplificado na Equação 3:

$$\text{Média Móvel} = 0,50D_1 + 0,30D_2 + 0,20D_3 \quad (3)$$

2.2.2.2 Suavização exponencial

A suavização exponencial (Holt-Winters) simples é geralmente aplicada a previsões de curto prazo, onde considera a previsão correspondente ao período anterior e faz um ajuste para obter a previsão para o período seguinte (SOARES, 2013).

Para Corrêa e Corrêa (2009) o método é um caso particular de médias ponderadas de dados do passado, com peso de ponderação caindo exponencialmente.

O método da suavização exponencial atribui às demandas recentes, maior peso do que às demandas iniciais e três tipos de dados: a previsão do último período, a demanda para este período e um parâmetro de aproximação alfa (α), entre 0 e 1 (MOREIRA, 2001). O método é dado a partir da Equação 4:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t \quad (4)$$

Em que,

D_t = Demanda do período;

F_t = Previsão calculada no último período.

Quanto maiores os valores atribuídos à constante α , maior o peso relativo na geração de previsões terá o último valor de venda real e, como consequência, maior será a taxa segundo a qual os pesos de ponderação diminuirão exponencialmente.

Em seu trabalho, Soares (2013) também cita a suavização exponencial dupla, que é semelhante à anterior, mas é efetuada através de duas variáveis simultaneamente. Segundo o autor, são adequados para séries que apresentem tendência e componentes de sazonalidade, por exemplo. São modelos muito robustos e com elevada precisão.

2.2.2.3 Box-Jenkins (ARIMA)

Essa metodologia de previsão é baseada no ajuste de modelos tentativos denominados ARIMA (auto regressivos integrados e de médias móveis) a séries temporais de valores observados de forma que a diferença entre os valores gerados pelos modelos e os valores observados resulte em séries de resíduos de comportamento aleatório em torno de zero (UFRJ, [s.d.]).

No modelo de Box-Jenkins são feitas análises da autocorrelação e autocorrelações parciais de uma série histórica e, em seguida, é calculada uma estimação dos parâmetros, minimizando o erro quadrático (SOARES, 2013).

Para Weber (2013), os modelos ARIMA podem descrever duas classes de processos:

1. Processos lineares estacionários: utilizam basicamente três tipos de modelos: autorregressivo (AR), médias móveis (MA) e autorregressivo e de médias móveis de ordem p e q, ARMA(p,q);
2. Processos lineares não estacionários homogêneos: supões que, em nível ou inclinação, as séries não são estacionárias. Para transformá-las em estacionárias aplica-se um número determinado de diferenças entre seus lados.

Segundo os autores, a diferença básica entre a regressão clássica e os modelos ARIMA é que não se pode assumir independência entre observações nos modelos ARIMA.

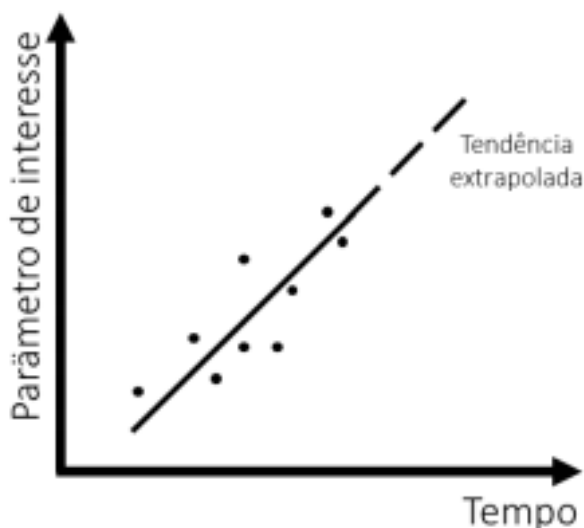
Para Soares (2013), este método é uma das ferramentas estatísticas mais apuradas disponíveis, mas também demanda um grande tempo e o seu nível de compreensão é complexo.

2.2.2.4 Extrapolação

Através de dados históricos, da análise da sazonalidade, tendência e componente aleatória é feita a análise e implementação do método de extrapolação (SOARES, 2013). Segundo o autor é um método eficiente para previsões de curto prazo, porém apresenta uma desvantagem, pois tem pouca capacidade para identificar “pontos de viragens”, ou seja, quando ocorrerá uma mudança significativa na orientação da tendência.

Para Silva (2017), a vantagem desse método é que o histórico do parâmetro selecionado é facilmente apresentável: uma projeção do futuro em linha reta ou em curva é de fácil compreensão, como podemos observar no Gráfico 4:

Gráfico 4: Exemplo de extrapolação de tendência



Fonte: Silva (2017).

Pode-se notar que os pontos plotados com o passar do tempo permitem realizar uma extrapolação, que pode ser feita através de uma linha desenhada a mão livre ou através de uma regressão linear. Ambos apresentam o método como de larga utilização em modelos de previsão, mas para que ele seja preciso é necessário tantos dados históricos quanto forem possíveis.

3 METODOLOGIA

O presente artigo pretende implementar novas ferramentas que facilitem a gestão dos riscos do estoque e contribuam para diminuir o prejuízo da unidade.

O projeto começou com a identificação de um problema. Após a identificação do que se desejava trabalhar foi necessário realizar uma articulação teórica para dar embasamento científico à pesquisa, compilando informações sobre o assunto abordado que servirão de base para a estratégia de solução do problema.

O problema de vencimento de produtos foi o que motivou o estudo dessa forma foi realizada uma discussão com os funcionários envolvidos na unidade, a fim de gerar hipóteses sobre as oportunidades de atuação e quais são as principais causas de vencimento. Criou-se, a partir disso, um plano corretivo e preventivo através de planilhas no Excel.

Foram realizadas entrevistas individuais com supervisores e gerentes dos times de vendas, logística, financeiro e de preços com o intuito de entender o problema pelas diferentes perspectivas desses setores, entendendo quais são as maiores deficiências para cada área. Essas entrevistas funcionaram como uma conversa informal, a fim de entender as maiores dificuldades das áreas no processo e com isso, compilar as principais dores dos funcionários e desenvolver planilhas que facilitassem o trabalho de cada um deles.

Além disso, foi realizada uma observação participante durante todo o período de estudo, focada na identificação de oportunidades de melhoria e com a intenção de entender quais tarefas são responsabilidade de cada setor, definindo um fluxo do início ao fim do processo e divulgando para todas as áreas da unidade.

Também, foram analisados os relatórios financeiros, histórico de vendas e planilhas de controle da unidade, visando mesclar informações das áreas e construir uma ferramenta de visibilidade de riscos mais completa e que contribua para uma crítica da demanda mais assertiva dos produtos mais críticos.

Depois de ter identificado o problema, realizado a fundamentação teórica e possuir as informações pela visão dos participantes ativos dentro do processo, chega a hora de colocar o plano em prática. As ferramentas foram implementadas na operação e passaram por um período de adaptação e aprendizado dos funcionários envolvidos, possibilitando que eles identificassem o que era realmente útil para o processo e o que eles ainda sentiam dificuldade.

Visando melhorar os resultados do processo, durante o período de testes foi perguntado aos funcionários quais as deficiências que o modelo apresentava e o que eles sugeriam para o seu aperfeiçoamento. Dessa forma, foi possível adequar as ferramentas às necessidades da rotina dos funcionários. As ferramentas também foram apresentadas para os gerentes da unidade durante o período de testes, a fim de garantir que os times utilizassem as ferramentas no processo e analisassem suas opiniões de aperfeiçoamento.

Foi elaborada uma narrativa sobre a implementação, melhorias e versão final das ferramentas e como elas modificaram a visibilidade, as variáveis e resultado do processo, por meio de um comparativo de como era antes e como ficou depois. A narrativa tem como objetivo servir de apoio para futuros aperfeiçoamentos.

Tendo os resultados registrados, Attadia e Martins (2003) discorrem sobre a importância do conceito de melhoria contínua para manter e melhorar os resultados obtidos. Para Mello (2012) não se trata de mais uma fase da pesquisa-ação, mas de uma constatação da importância do ciclo de melhoria e aprendizagem nas fases do processo de pesquisa.

Por fim, os resultados foram apresentados para a gerência da unidade e para a especialista de prevenção de perdas, solicitado um feedback sobre a evolução e eficácia do processo, além de expor a necessidade de melhoria contínua para que as ferramentas estejam sempre adequadas às rotinas dos funcionários.

3.1 Objeto de estudo

O estudo foi realizado em um dos centros de distribuição de uma grande empresa de bebidas. Dessa forma, as ferramentas e métodos abordados no presente trabalho visaram melhorar a gestão de estoques e ajuste da demanda desta unidade.

O centro recebe o produto de algumas fábricas e enviado para os diversos clientes da companhia, desde bares e adegas até restaurantes e barbearias na cidade de São Paulo.

Uma vez que o produto é recebido, ele é armazenado e organizado no estoque seguindo o conceito de FEFO (*First Expired, First Off*), ou seja, o que tiver uma data mais próxima do vencimento é colocado para ser enviado aos clientes antes dos que têm uma data de vencimento posterior, como podemos observar na Figura 7:

Figura 7: Exemplo de organização de estoque seguindo FEFO



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A partir disso, conferentes e carregadores são encarregados de manter a organização do estoque, para facilitar o carregamento e evitar que um produto com data de validade posterior seja enviado antes de um que esteja mais próximo ao vencimento.

Semanalmente é realizada a coleta de idade, na qual a equipe logística realiza a conferência total do estoque e passa as informações das validades para uma planilha eletrônica a fim de realizar a gestão e identificar itens com risco de vencimento.

A tabela 1 apresenta dados de cada centro de distribuição da coleta de cada produto.

Tabela 1: Planilha de coleta de idade do Centro de Distribuição estudado

Unidade	Código Produto	Nome Produto	Quantidade (caixas)	Vencimento	Validade
Unidade I	1001	Cerveja A	302	10/11/19	180
Unidade I	1002	Cerveja B	2800	15/11/19	180
Unidade I	1003	Cerveja C	597	20/12/19	180
Unidade I	1004	Refrigerante A	453	30/12/19	270
Unidade I	1005	Refrigerante B	10000	05/01/20	270
Unidade I	1006	Suco A	708	16/02/20	120
Unidade I	1007	Suco B	654	22/02/20	120
Unidade I	1008	Energético	215	05/03/20	180

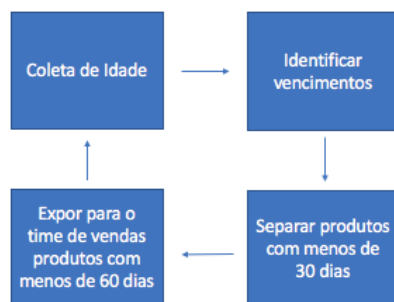
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A Tabela 1 traz a informação do código do produto, que é único para cada embalagem, a quantidade de caixas presente no estoque, a data de validade e a quantidade de dias o produto possui de vida útil antes do vencimento. É apenas uma amostragem do estoque para ilustração de como são armazenados os dados pelo controle da logística.

Os produtos que possuem menos de 60 dias para o vencimento são considerados críticos e os com menos de 30 dias são separados em um local do estoque e só são vendidos com a ciência do cliente, normalmente negociando um preço mais baixo para concretizar a compra.

Os produtos críticos são filtrados na própria planilha de coleta de idade e são expostos nas reuniões semanais com o time de vendas para sinalizar os riscos e pedir para que os supervisores direcionem aqueles produtos para as suas equipes escoarem. Esse ciclo ocorre semanalmente e suas fases são apresentadas na Figura 8:

Figura 8: Ciclo de identificação e exposição dos riscos de vencimento



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O processo de crítica de demanda da unidade é realizado através do modelo Delphi, na qual o supervisor de controle da logística recebe uma previsão estimada das vendas pela matriz da empresa e pode criticá-la, incorporando suas opiniões em relação à previsão. Esse processo ocorre em todas as unidades e a matriz é responsável pela determinação da demanda final, que leva em consideração a política de estoque e o volume de crescimento da companhia.

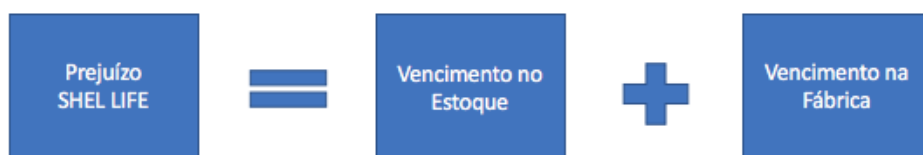
A previsão é enviada em uma planilha eletrônica do Excel e o ajuste da demanda do mês seguinte fica disponível para ser realizado pela unidade, durante um período de 3 dias, geralmente do dia 12 ao 15 do mês. Os times de logística e de vendas fazem a crítica da demanda utilizando apenas seus conhecimentos de mercado.

A previsão da demanda alimenta a formação da malha mensal da unidade, que é tudo que o centro de distribuição deverá receber das fábricas no mês seguinte. Se a unidade não puxar toda a malha do mês, gera um saldo daquele produto e caso acabe a validade no estoque fabril, o valor do prejuízo é reclassificado para a unidade.

O ajuste da demanda é fundamental para a alimentação correta da malha, de forma que a unidade consiga puxar todos os produtos e evitar que ocorram vencimentos na fábrica.

Ao final de cada mês o prejuízo por vencimento de produto é a soma de tudo que venceu no estoque da unidade e os produtos que venceram na fábrica e possuíam saldo nas malhas anteriores. Esse tipo de prejuízo é chamado de *Shelf Life* na unidade.

Figura 9: Composição do prejuízo por *Shelf Life*



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Shelf Life, ou vida útil, é o tempo que um alimento preparado permanece fresco, saudável, ou seja, é o período de tempo que alimentos, bebidas e outros produtos perecíveis possuem antes de serem considerados inadequados para o consumo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

No ano de 2018 a linha de *Shelf Life* representou quase 80% do prejuízo total da unidade e, devido a esse motivo, merece atenção especial e o desenvolvimento de melhores ferramentas que contribuam para uma melhor gestão dos itens críticos.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Melhorias implementadas

4.1.1 Análise e direcionamento dos riscos

Como primeiro passo do projeto, criou-se um acompanhamento mais completo para a análise e visibilidade dos riscos, nele estão presentes todas as informações que o time de vendas precisa.

Partiu-se do seguinte princípio: o supervisor de vendas que mais vende um determinado produto, possui uma base de clientes que têm um giro alto desse produto, por isso, compram em grandes quantidades. Dessa forma, se existe um produto com risco de vencimento, deve-se direcioná-lo para o supervisor e vendedor que mais vendem, aumentando as chances de o cliente aceitar comprar próximo à data de vencimento por um preço menor, já que não terá grandes problemas em escoá-lo para o consumidor final, devido ao seu alto giro.

Dessa forma, os relatórios retroativos de venda e desenvolveu-se um modelo utilizando um somatório condicional do Excel, de forma a facilitar a identificação do setor que mais vende determinado produto, como pode-se ver no Quadro 3:

Quadro 3: Planilha para identificar qual setor mais vende um determinado produto

Produto		CÓDIGO PRODUTO
		112
CERVEJA B		
Setor	Dono	Qtde HL
CDD	GERENTE COMERCIAL	450,00
1	GERENTE 1	150,00
2	GERENTE 2	75,00
3	GERENTE 3	25,00
4	GERENTE 4	200,00
41	SUPERVISOR 41	45,00
411	VENDEDOR 411	5,00
412	VENDEDOR 412	5,00
413	VENDEDOR 413	10,00
414	VENDEDOR 414	20,00
415	VENDEDOR 415	5,00
42	SUPERVISOR 42	20,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Por meio desses relatórios de vendas dos meses anteriores foi possível traçar uma linear de venda por SKU para cada SV (supervisor de vendas) e para cada cliente. Esse modelo possibilitou o direcionamento dos riscos para os setores que mais têm chance de conseguir escoá-los.

A base de riscos foi criada cruzando a coleta de idade da logística e a linear de vendas esperada para cada produto. Raciocínio simples: se são vendidas 10 caixas por dia da Cerveja A, em 10 dias serão vendidas aproximadamente 100; se o estoque

possui 200 caixas vencendo em 10 dias, existe um risco de vencimento de pelo menos 100 caixas. Com isso, *descobriram-se quais* produtos estavam em excesso no estoque, apresentando risco de vencimento, como pode-se observar na Tabela 2:

Tabela 2 - Painel de análise e direcionamento dos riscos de prejuízo do centro de distribuição estudado

Base de Riscos Quem mais vende? Quem mais compra? Atualizar Dados MACRO										
RKG	CÓDIGO	SKU	Dias para vencer	QTDE (CKS)	QTDE (HL)	Qtde Pallet	SALA	SV	ATUAL	RISCO
1	111	Cerveja A	23	4.752	202	17	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 29.367,36	R\$ 20.557,15
2	112	Cerveja B	18	852	73	10	5 - SEG	53 - KAIO	R\$ 22.884,72	R\$ 16.019,30
3	113	Cerveja C	29	1.100	54	0	5 - SEG	53 - KAIO	R\$ 12.980,00	R\$ 9.086,00
4	211	Refrigerante A	15	420	21	4	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 12.054,00	R\$ 8.437,80
5	212	Refrigerante B	22	920	83	8	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 9.006,80	R\$ 6.304,76
6	411	Energetico	21	252	9	1	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 4.810,68	R\$ 3.367,48
7	311	Suco A	27	628	27	2	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 4.006,64	R\$ 2.804,65
8	114	Cerveja D	10	504	36	4	5 - SEG	36 - EDER	R\$ 3.472,56	R\$ 2.430,79
9	312	Suco B	23	279	12	1	5 - SEG	53 - KAIO	R\$ 1.604,25	R\$ 1.122,98
10	213	Refrigerante C	12	286	12	1	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 1.538,68	R\$ 1.077,08

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A partir de uma programação no Excel, criou-se o botão “MACRO” e o “Atualizar Dados”, permitindo a atualização automática do relatório. Dessa forma, o responsável pela atualização semanal não teria grandes problemas e teria todas as informações de maneira rápida e prática.

O botão “Base de Riscos” direciona para a coleta de idade, na qual o responsável deve atualizá-la semanalmente. Os botões “Quem mais vende?” e “Quem mais compra?” direcionam para a aba que possui o modelo da Tabela 2 no qual é possível identificar os setores e clientes que mais contribuem para o escoamento de qualquer produto presente na base de riscos.

Outras informações como quantidade em hectolitros, em pallets, a visibilidade do risco financeiro atual e a previsão do quanto vai vencer, agregam valor ao relatório e o deixa mais apresentável para a gerência. O risco financeiro atual é o valor presente no estoque na data coletada, enquanto que a previsão do quanto vai vencer é o quanto sobraria no estoque se as vendas seguissem a linear atual.

Com a finalidade de aproveitar o acompanhamento de forma preventiva, acrescentou-se uma tabela dinâmica, na qual era possível filtrar o mês de vencimento dos produtos, permitindo a visibilidade de produtos que vencerão em mais de 60 dias, como pode-se observar na Figura 10:

Figura 10: Filtro tabela dinâmica que permite a visibilidade total do estoque através do ano e mês de vencimento e do cluster (cerveja, suco ou refrigerante)

CÓDIGO	(All)
ANO vcto	2019
mês VCTO	12
Cluster	(All)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Dessa forma, a unidade passou a ter visibilidade de riscos futuros, tendo mais tempo para ajustar a linear de vendas de forma que todo o estoque seja escoado antes do vencimento.

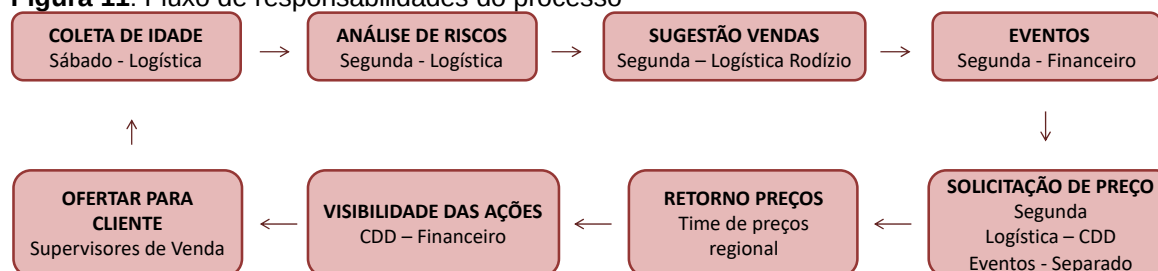
4.1.2 Fluxo de responsabilidades

Um dos problemas apontados na conversa informal com as áreas foi a dificuldade em conseguir um preço competitivo para escoar os produtos. Investigando o assunto a fundo, percebeu-se que isso se dava devido à alta demanda que o time de preços regional recebia e não era possível liberar para todos.

Acontece que diversos pedidos partiam da mesma unidade, vindos de setores diferentes. O time de vendas, logística e financeiro realizavam diferentes solicitações para os mesmos SKU's, de forma que o time de preços ficava sobrecarregado e não atendia todas as demandas.

Visando resolver essa questão e aproveitando para definir as responsabilidades de cada área envolvida no processo, criou-se um fluxo do processo, já que as mesmas tarefas se repetiam todas as semanas, conforme a Figura 11:

Figura 11: Fluxo de responsabilidades do processo



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Dessa forma estabeleceu-se os donos de cada tarefa dentro do processo, de forma que ficou evidente quem deveria tratar cada assunto. Além disso, criou-se uma única solicitação de preço para toda a unidade, facilitando o retorno. Como a unidade oferece produtos para alguns eventos, determinados SKU's eram tratados de maneira diferente, já que seriam direcionados para eventos durante a semana.

O fluxo se inicia no sábado, com a coleta de idade, na qual o time de logística fica responsável pela contagem do estoque e armazenamento das informações na planilha. Segunda pela manhã, antes da reunião com as áreas, a logística ficou responsável por atualizar o acompanhamento criado, de forma rápida e automática.

Após isso, durante a reunião com todos os times, o time da logística era responsável por expor os riscos de vencimento e coletar sugestões de preço para que fosse possível escoar os produtos, já que o time de vendas está na ponta do processo e possui maior embasamento para solicitar um preço que o cliente aceite.

Por outro lado, o time financeiro fica responsável por analisar, junto ao time de eventos, os eventos da semana para verificar a necessidade de produtos e se existe algo na base de risco que possa ser aproveitado. Caso positivo, o próprio time de eventos direciona a sugestão de preço, por se tratar de uma demanda com maior prioridade e urgência, e segue com a negociação dos contratos.

As demandas da unidade ficam centralizadas no time de logística, que solicita, de forma centralizada, todas as demandas de preço do centro de distribuição. Com o retorno do time de preços regional, as ações são direcionadas para o time de vendas pelo financeiro, de forma que os produtos já sejam oferecidos para os clientes o quanto antes, devido à proximidade do vencimento.

4.1.3 Vencimento nas fábricas

Conforme visto na Figura 9, o prejuízo por *Shelf Life* é composto pelo vencimento no estoque da unidade, que foi tratado nos itens 4.1.1 e 4.1.2 do presente trabalho, e pelo vencimento nas fábricas que a unidade não puxou a quantidade que se comprometeu.

Após definida a demanda da unidade, ela é enviada para as fábricas, que analisam o quanto já tem produzido e o quanto precisará ser produzido, formando uma malha para a unidade naquele mês. Caso a unidade não consiga receber toda a sua malha, formará um saldo no estoque da fábrica, que será reclassificado para a unidade em caso de vencimento.

Esses saldos de malha nas fábricas têm pouca visibilidade por parte das unidades, pois como as fábricas não são impactadas com o prejuízo, não enviam alertas de saldos pendentes para que sejam escoados. Com isso, foi necessário criar um farol semanal para a divulgação dessas informações, conforme a Figura 12:

Figura 12: Visibilidade do saldo dos produtos pendentes de puxada em cada fábrica que o centro de distribuição recebe produtos

ABERTURA POR FÁBRICA E SKU		COMPARAÇÃO SALDO X MALHA		
Status Malha CDD		Status Malha CDD		
Fábricas que a unidade deve puxar os produtos	Row Labels	Soma de Saldo	Valores	
	Fábrica 1	-309	Row Labels	Soma de Saldo
	Fábrica 2	-347	Cerveja A	192
	Fábrica 3	-732	Cerveja B	168
	Fábrica 4	-2.800	Cerveja C	155
	Fábrica 5	-3.066	Refrigerante A	89
	Fábrica 6	-5.638	Refrigerante B	73
	Fábrica 7	-15.155	Refrigerante C	73
	Total Geral	-28.046	Suco A	42
			Suco B	39
			Energético	26
				MalhaAju

Malha da Unidade

O que falta puxar (até o fim do mês)

(A)

(B)

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Uma das principais dificuldades em lidar com os saldos de malha é que um mesmo produto pode possuir malha em mais de uma fábrica. Com a utilização desse acompanhamento, foi possível identificar no mesmo relatório, os saldos de todos os produtos em todas as fábricas que eles possuem malha.

Na primeira tabela dinâmica, conforme a Figura 12 (A), temos a visibilidade do saldo total da malha em cada fábrica, considerando todos os SKU's, caso ele seja positivo, devemos solicitar o envio do produto para a unidade, de forma que possa ser direcionado para os clientes.

Na segunda tabela, conforme a Figura 12 (B), temos a visão por SKU. Ao lado direito está o total da malha daquele produto, ou seja, o quanto deverá ser puxado durante o mês para não gerar saldo. A coluna à esquerda dela representa a quantidade de produto que ainda está pendente na data de atualização, ou seja, o que falta puxar até o final do mês para evitar o saldo.

Esse acompanhamento foi essencial para a unidade ter visibilidade do que estava correndo risco de vencimento nas fábricas. A repercussão foi positiva e o acompanhamento foi aprimorado para atender à todas as unidades do estado de São Paulo, ficando sob responsabilidade do estagiário a atualização e envio dos faróis semanais.

Nos filtros das tabelas dinâmicas temos a opção CDD (Centro de Distribuição), na qual foi possível filtrar a unidade desejada e ter acesso aos saldos de malhas de quaisquer unidades do estado de São Paulo, direcionando os riscos e auxiliando na economia da linha de *Shelf Life*.

4.1.4 Análise crítica da demanda

Até o momento realizou-se melhorias dentro da unidade que otimizam as tratativas para um problema já existente, portanto formas corretivas. Com o intuito de

evitar que os produtos cheguem ao risco de vencimento e implementar medidas preventivas, deu-se atenção especial para a crítica da demanda.

Conforme dito anteriormente, o processo de crítica da demanda por parte das unidades é realizado baseado no modelo Delphi, na qual o supervisor de controle da logística é responsável pelo ajuste, baseado no seu conhecimento sobre o estoque e com a ajuda do time de vendas, que entende como o mercado está se comportando em determinado período.

Observando o processo, notou-se que esses ajustes eram feitos manualmente, sem nenhum embasamento numérico ou utilizando uma base para comparação. Tendo isso em vista, desenvolveu-se uma ferramenta para facilitar essa crítica, com base nos saldos de malha dos meses anteriores, permitindo a realização da crítica de maneira automática e rápida, conforme a Figura 13:

Figura 13: Planilha para clusterização dos riscos de cada produto para auxiliar na crítica da demanda de forma automatizada

CDD		Filtrar unidade									
Mês		Valores									
PRODUTO	MALHA	SALDO	MALHA	SALDO	MALHA	SALDO	Total MALHA	Total SALDO			
Cerveja A	9.207	4.729	3.583	2.453	3.721	1.656	16.511	8.838	A		
Cerveja B	13.010	6.968	5.908	1.246	6.689	443	25.607	8.657	A		
Cerveja C	6.727	615	5.757	1.007	6.594	5.231	19.078	6.854	A		
Refrigerante A	4.260	1.479	2.906	1.803	2.703	1.126	9.869	4.408	A		
Refrigerante B	3.998	1.470	2.011	412	3.329	532	9.339	2.414	A		
Refrigerante C	3.260	2.011	1.453	312	2.879	68	7.592	2.390	A		
Suco A	1.867	1.128	1.254	115	1.784	342	4.904	1.586	A		
Suco B	2.500	1.780	625	-287	941	41	4.066	1.534	C		
Suco C	5.194	1.251	3.880	-324	4.767	601	13.841	1.528	C		
Energetico	1.598	446	1.453	817	1.599	255	4.650	1.518	A		
Cerveja D	1.909	906	1.183	-122	1.562	702	4.654	1.486	C		
Cerveja E	13.186	994	10.297	3.223	7.787	-3.187	31.270	1.030	D		
Refrigerante D	1.318	766	336	-289	1.444	483	3.098	960	C		
Suco D	995	785	174	6	351	152	1.521	943	A		

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como a crítica da demanda é realizada para diversos SKU's, é necessário identificar quais deles precisam de atenção especial e uma crítica mais assertiva. Criou-se uma tabela com as informações dos saldos de malha dos últimos 3 meses, caso fossem positivos, a unidade deixou de puxar aquela quantidade e no futuro poderia ser impactada caso houvesse vencimento.

Pode-se tomar como exemplo um produto com validade de 180 dias. Caso exista um saldo pendente no mês 1 e esse saldo não fosse compensado nos meses seguintes, em 6 meses o produto perderia sua validade na fábrica, impactando financeiramente a unidade.

O princípio do acompanhamento é justamente identificar esses saldos logo quando acontecem e ajustar para que no mês seguinte sejam totalmente consumidos, corrigindo o problema antes mesmo que o produto se torne um risco potencial de prejuízo.

Com isso estabeleceu-se uma classe de risco que vai de A até E, sendo A o produto que necessita de mais atenção e uma análise crítica mais detalhada, pois apresenta um grande potencial de ser um futuro risco. Por outro lado, o produto com classe de risco E não apresenta grandes riscos atualmente e não precisa de tanta atenção como aqueles classificados como A.

Figura 14: Explicação da definição da classe de risco para os produtos

Clusterização dos Riscos	
A	Saldo trimestre positivo + 3 últimos meses de saldo
B	Saldo trimestre positivo + 2 últimos meses de saldo
C	Saldo trimestre positivo + último mês de saldo
D	Saldo negativo + saldo positivo no último mês OU saldo positivo + sem saldo no último mês
E	Sem grandes riscos de prejuízo, saldo negativo

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Utilizando o raciocínio de classificação dos riscos foi possível direcionar a atenção para os produtos que realmente necessitavam de ajuste na crítica da demanda, economizando tempo e garantindo um ajuste mais assertivo, de modo a refletir em economias futuras e menores acúmulos de produtos com risco de vencimento.

4.2 Antes e depois

Com a finalidade de comparar os cenários antes e após a implementação das melhores práticas, desenvolveu-se um comparativo de modo a facilitar a visibilidade da evolução em cada um dos indicadores envolvidos no processo, como pode-se observar através do Quadro 4:

Quadro 4: Quadro comparativo do cenário antes e depois da implementação das melhorias

ITEM DO PROCESSO	ANTES	DEPOIS
Análise de riscos	Realizada apenas para produtos abaixo de 30 dias para o vencimento	Realizada para todo o estoque com base na linear de vendas e na quantidade de dias para o vencimento
Visibilidade dos riscos	Exposição única de todos os produtos da base de risco para o time de vendas	Direcionamento dos produtos para os supervisores que mais vendem
Solicitação de preços	Todos podem solicitar preços	Apenas o time da logística solicita preços para unidade e o time financeiro solicita para eventos
Fluxo de responsabilidades	Inexistente	Fluxo corretivo com as responsabilidades de cada setor, evidenciando os donos de cada processo
Vencimento nas fábricas	Sem visibilidade do risco de vencimento nas fábricas	Visibilidade semanal dos produtos que poderiam apresentar risco de vencimento
Crítica da demanda	Realizada manualmente com base em conhecimentos da equipe logística e de vendas	Realizada com base nos últimos 3 meses de saldos de malha, permitindo ajuste antes que ofereça riscos de vencimento

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Durante a observação participante percebeu-se uma carência em métodos preventivos. A unidade estava em um ciclo corretivo do problema, sempre tentando solucionar os produtos que já apresentavam risco. A partir das melhorias implementadas, foi possível, além de otimizar o processo corretivo, introduzir ações preventivas, de forma a contribuir para a diminuição do problema a longo prazo.

A análise de riscos foi automatizada utilizando o Excel e a visibilidade foi melhorada, acrescentando informações úteis ao relatório e direcionando os riscos para quem realmente pode contribuir. Um supervisor que antes recebia uma planilha com 20 produtos diferentes não tinha um foco bem definido, agora o direcionamento permite que cada setor aplique esforços no que realmente faz sentido, trazendo resultados positivos na prevenção de vencimentos.

Além disso, o fluxo de responsabilidades permitiu maior organização durante o processo, deixando evidente quem são os donos de cada item. A solicitação de preço foi direcionada para apenas um setor, diminuindo a demanda para o time de preços analisar e criando ações unificadas para a unidade.

A visibilidade dos riscos de vencimento no estoque fabril não existia anteriormente, isso permitiu ao time de logística maior organização e controle sobre o que falta puxar para não ser impactado por vencimentos nas diferentes fábricas das quais a unidade recebe produtos.

Por fim, a crítica da demanda que era realizada a partir de conhecimentos pessoais dos profissionais envolvidos, recebeu um acompanhamento com base nos saldos de meses anteriores, permitindo a classificação dos riscos e, através da utilização da funcionalidade “PROCV” do Excel, foi possível priorizar os produtos que apresentavam um futuro risco de vencimento, método preventivo que surtirá efeito dentro de alguns meses.

4.3 Feedback e resultados

As melhorias propostas pelo trabalho foram desenvolvidas e implementadas durante o ano de 2019. O projeto iniciou-se em fevereiro e foi finalizado no final de setembro. O prejuízo pela linha de *Shelf Life* no ano de 2019 na unidade de estudo representa 70% do valor obtido em 2018, reflexo das ferramentas corretivas implementadas na unidade, os valores em milhões de reais estão plotados no Gráfico 5:

Gráfico 5: Comparativo do prejuízo por *Shelf Life* em 2018 e 2019 após a implementação das melhorias

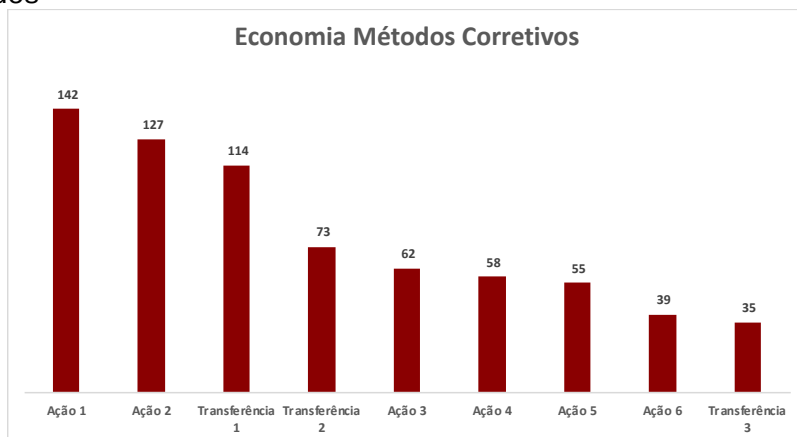


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A expectativa com as implementações dos métodos preventivos é que os resultados para o ano de 2020 sejam ainda melhores, já que são métodos que refletirão em melhores indicadores a longo prazo.

Ao longo de 5 meses foram realizadas 6 ações centralizadas e 3 transferências de produtos para outras unidades, que somam o equivalente a 705 mil reais de prejuízo evitados, o equivalente a 15% do prejuízo total em 2019 que foi de 4,5 milhões. Pode-se observar estratificado o que cada método trouxe de economia financeira para a unidade a partir do Gráfico 6:

Gráfico 6: Economia em milhares de reais obtida através de métodos corretivos implementados



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ações acontecem quando a unidade consegue um preço abaixo da média para determinado produto e direciona para os clientes potenciais. Transferências acontecem quando uma unidade tem capacidade de escoar um produto que está em risco na outra, os custos de transferência são pagos pela unidade de origem, mas o prejuízo evitado compensa o envio.

Além do retorno financeiro obtido, foi possível melhorar o processo e economizar tempo. O relatório ficou automatizado e o fluxo de solicitação de preços começou a acontecer em no máximo 2 dias, possibilitando que as ações ocorressem a partir da quarta-feira da semana em que o produto com risco foi identificado.

Outro fator determinante foi cada setor focar nas ações que realmente podiam contribuir de forma efetiva, antes eles recebiam diversos produtos e não existia um foco, dificultando a efetividade das ações.

De acordo com a coordenadora de controle da logística:

O novo acompanhamento nos ajudou a focar nos itens que estão abaixo do linear de vendas e que tem dispersões nas coletas de idade, ajudando a mitigar as falhas e nos dá visibilidade dos possíveis riscos.

As implementações também impactaram positivamente o time de eventos da unidade, que, apesar de lidar com uma gama menor de produtos, quando tinha a oportunidade conseguia oferecê-los a um preço mais competitivo em relação à concorrência.

Os resultados obtidos em eventos estão inclusos nas ações do Gráfico 6, mas os benefícios que as implementações trouxeram para o setor podem ser expostos segundo o depoimento da coordenadora do time:

O novo acompanhamento ajudou muito o time, tanto a gerar economia nos eventos como também em novos acordos comerciais e novas oportunidades com outros fornecedores e agências de evento, aumentando o nosso alcance.

As ações preventivas, que não existiam anteriormente na unidade, geraram um impacto positivo na visibilidade dos saldos presentes nas fábricas e na otimização da crítica da demanda. Uma vez que a novidade foi implementada na unidade, houve uma repercussão positiva regionalmente, sendo aproveitada para as demais unidades do estado de São Paulo.

Por se tratar de medidas preventivas, os resultados poderão ser dimensionados a longo prazo, mas as tratativas indicam que refletirão em uma menor quantidade de produtos em situação de risco de vencimento com o passar do tempo.

Uma vez que as unidades recebem um farol semanal indicando os saldos de malha pendentes no estoque fabril, elas podem realizar as puxadas desses saldos e evitar que existam vencimentos nas fábricas, diminuindo os valores de reclassificação de prejuízo no futuro.

Além disso, ao identificar produtos que possuem saldo de malha positivo nos últimos três meses, pode-se ajustar a demanda, de forma a ser produzido uma menor quantidade desses produtos. Com a produção menor, os saldos são consumidos nos meses seguintes, diminuindo a possibilidade de vencimento.

A mesma ação pode ser tomada para ajuste de produtos que estão abaixo da tendência de venda, caso o saldo seja negativo, pode-se ajustá-lo para que não falte produto para o consumidor. Pela primeira vez, todas as unidades do estado possuem a demanda sob controle e podem criticá-la de maneira mais automática e assertiva.

Segundo a especialista regional de prevenção de perdas:

A planilha de crítica de demanda auxiliou muito na crítica da regional, visto que com ela é possível ter a visibilidade dos SKU's de maneira mais rápida e eficiente. Dessa forma, é possível priorizar as críticas e diminuir o impacto na dispersão de demanda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mercado de bebidas, tem-se consumidores mais exigentes, que buscam diferentes experiências e variedade de produtos, levando as empresas a buscarem inovações e disponibilidade a pronta entrega para não perder espaço para a concorrência. Nesse cenário, a presença de um estoque torna-se indispensável, assim como a gestão dos riscos e ajuste da demanda, evitando que os produtos percam a validade e causem prejuízos financeiros para a organização.

Conclui-se que foi possível introduzir métodos corretivos, que contribuíram para uma economia de 700 mil reais, equivalentes a 30% de diminuição no prejuízo da unidade em 2019 comparado ao ano anterior. O acompanhamento garantiu um fluxo de responsabilidades, visibilidade dos riscos para os setores que mais podem ajudar e realização de ações e transferências, que contribuíram para uma melhor gestão e diminuição no vencimento de produtos.

Visando a prevenção de futuros riscos no estoque, estudou-se o atual processo de crítica da demanda, identificando a oportunidade de melhorá-la por meio de uma base histórica dos 3 meses anteriores ao mês atual, que contribuiu para a correção das demandas futuras, evitando altos saldos com risco de vencimento. Além disso, contribuiu-se com métodos preventivos por meio da visibilidade dos riscos nas fábricas, permitindo ação imediata e evitando um futuro risco de vencimento no estoque fabril.

A partir da utilização dos acompanhamentos propostos obteve-se uma melhoria na visibilidade dos riscos da unidade, diminuição do prejuízo financeiro e reflexos positivos nas áreas de logística, eventos e vendas. Além de contribuir com resultados imediatos, a projeção é de que as medidas preventivas contribuam para uma crítica da demanda mais assertiva e maiores economias no ano de 2020.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, J. J. DE et al. **Aplicação Do Lean Healthcare Em Um Hospital Público Em Petrolina-Pe: Melhoria De Eficiência a Partir Da Eliminação De Desperdícios**. 2017.
- AROZO, R. **Monitoramento de desempenho na gestão de estoque**. p. 1–8, 2006.
- ASSIS, D. et al. **a Relevância Do Estudo Da Acuracidade De Estoques Em Um Comércio Atacadista**. 2013.
- ATTADIA, L. C. DO L.; MARTINS, R. A. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua**. Production. [s.l: s.n.].
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BOTTER, R.; FORTUIN, L. **Stocking strategy for service parts – a case study**. International Journal of Operations & Production Management, v. 20, n. 6, p. 656–674, 1 jan. 2000.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. In: São Paulo: Atlas, 2001. p. 592.
- CARVALHO, B. V. DE; MELLO, C. H. P. **Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica**. Gestao e Producao. [s.l: s.n.].
- CARVALHO, J. M. C. **Logística**. Silabo ed. [s.l.] Lisboa, 2002.
- CARVALHO, V. DOS S. **AS PESSOAS DENTRO DAS ORGANIZAÇÕES E O VALOR** Introdução. 2016.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2009.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. **Action research for operations management**. International Journal of Operations and Production Management, v. 22, n. 2, p. 220–

240, 2002.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2010.

EBERLE, L. E. et al. **UM ESTUDO SOBRE DETERMINANTES DA INTENÇÃO DE COMPRA DE ALIMENTOS ORGÂNICOS**. Revista de Gestao Social e Ambiental, v. 13, n. 1, p. 94–111, 2019.

ENGEL, G. I. **Pesquisa-ação**. p. 181–191, 2000.

FERNANDES, D. P. **Veja como o SKU (Stock Keeping Unit) ajuda na logística**. Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/sku-stock-keeping-unit/>>.

FERRAES NETO, F. **A relação da logística com a administração financeira e seus impactos nos índices financeiros de uma organização**. Revista da FAE, v. 5, n. 3, p. 41–49, 2017.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Shelf Life uma pequena introdução**. Revista-Fi, v. 18, 2011.

FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da pesquisa-ação**. Educação e Pesquisa. [s.l: s.n.].

GARCIA, E. et al. **Gestão de Estoques Otimizando a logística e a cadeia de suprimentos**. [s.l: s.n.]. p. 144.

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. DE. **Gestão estratégia dos estoques**. Revista de Administração, v. 46, n. 3, p. 290–304, 2011.

GRITTEM, L.; MEIER, J.; ZAGONEL, S. **PESQUISA-AÇÃO: UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA PESQUISA**. Paraná: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/714/71411240018.pdf>>.

HIGUCHI, A. K. **A previsão de demanda de produtos alimentícios perecíveis: três estudos de caso**. REA - Revista Eletrônica de Administração, v. 5, n. 2, p. 1–15, 2006.

JACOBS, W. **Combinação Das Previsões Dos Modelos De Box-Jenkins E Mlp / Rna Para a Previsão De**. [s.l: s.n.].

JANSEN, P. R. **Paulo roberto jansen gestao de estoques a importancia da gestao da materia-prima**. [s.l: s.n.].

KEDRY, A. DE M. M. et al. **Aplicação Da Curva Abc Ao Estoque De Um Restaurante Em Saquarema – Rj**. Revista de Trabalhos Acadêmicos Lusófona, v. 2, n. 1, p. 26–34, 2019.

KUNSCH, M. M. . K. **Sociohistorical changes and intelligence gains. Comunicação organizacional: conceitos e dimensões dos estudos e das práticas**. [s.l: s.n.].

LAIDENS, G.; TELES, C. D.; MÜLLER, C. J. **Avaliação dos custos logísticos em empresas do setor alimentício**. v. 3, n. 2, p. 83–91, 2007.

MACHLINE, C. 5 . **Sistema de revisão periódica**. Claude Machline. RAE-revista de administração de empresas, 1981.

MANCUZO, F. **Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Escola De Engenharia Programa De Pós-Graduação Em Engenharia De Produção Análise E Previsão De Demanda: Estudo De Caso Em Uma Empresa Distribuidora De Rolamentos**. 2003.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. [s.l: s.n.].

MECCA, L. **Proposição de uma metodologia para otimização de estoques na indústria farmacêutica**. 2015.

MELLO, C. H. P. et al. **Action research in production engineering: A structure proposal for its conduction**. Producao, v. 22, n. 1, p. 1–13, 2012.

MIRANDA, R. M.; LYRA, J. R. M.; MIRANDA, T. A. **Gestão de estoques como ferramenta estratégica nas organizações**. v. 5, n. 1, p. 160–171, 2018.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed ed. [s.l.] Cengage Learning, 2009.

MOREIRA, D. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

NORONHA, J. C. et al. **Opções reais aplicadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria de autopeças**. Gestao e

Producao, v. 21, n. 1, p. 77–94, 2014.

OLIVEIRA, P. M. et al. **OS DESAFIOS PARA GESTÃO DE ESTOQUES EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: um estudo de caso**. Simposio de Excelência em Gestão e Tecnologia, p. 12, 2016.

PAULUS, G.; DIAS, P. **Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo**. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <file:///Users/cliente/Desktop/Artigos TCC/ENEGEP1999_A0687.PDF>.

PELLEGRINI, F. **Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda**. Porto Alegre: UFRGS, p. 146, 2000.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. **Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso**. Production, v. 11, n. 1, p. 43–64, 2001.

PICK, V. L.; DIESEL, L.; SELITTO, M. A. **Influência dos sistemas de informação na gestão de estoques em pequenos e médios supermercados**. Revista Produção Online. [s.l.: s.n.].

PINHEIRO, A. C. M. **Gerenciamento de Estoque Farmacêutico**. Revista Eletrônica de Contabilidade, v. 2, n. 1, p. 80–94, 2005.

PÓRTICO. **Curva ABC: fique por dentro**. Disponível em: <<http://o-portico.blogspot.com/2018/07/curva-abc-fique-por-dentro.html>>. Acesso em: 7 out. 2019.

PUC, R. 3 **O Método AHP-Analytic Hierarchy Process**. 2003.

RABELO NETO, A.; SOUSA-FILHO, J. M.; MOTA, M. D. O. **Antecedentes da Intenção de Compra: Cosmopolitanismo, Imagem País e Atitude em Relação aos Países**. Revista Brasileira de Marketing, v. 17, n. 1, p. 100–116, 2018.

ROSSETTO, M. et al. **Técnicas qualitativas de previsão de demanda: um estudo multicasos com empresas do ramo de alimentos**. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. [s.l.] Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1991.

SILVA, J. A. DA. **AVALIAÇÃO DE MODELOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIA EM UM CONTEXTO DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA**. Rio de Janeiro: [s.n.].

SILVA, J. O. DA. **Gestão Estratégica de Custos Para a Tomada de Decisão Em Logística**. São Paulo: [s.n.].

SOARES, R. A. DOS R. **Abordagem à Previsão do Preço de Energia Elétrica Via Métodos de Suavização Exponencial**. [s.l.: s.n.].

STAINÉ, T. R.; CERQUEIRA, L. B. **Avaliação de gestão de estoque para estabelecimentos farmacêuticos**. [s.l.: s.n.].

SYNTETOS, A. A.; KEYES, M.; BABAI, M. Z. **Demand categorisation in a European spare parts logistics network**. International Journal of Operations and Production Management. v. 29, n. 3, p. 292–316, 2009.

THIOLLENT, M. **A metodologia da pesquisa-ação**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica** Educação e Pesquisa. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://w.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>>.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2 ed ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

TURCI, D. **Como utilizar a curva ABC para gestão de estoque**. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/curva-abc-gestao-estoque/>>. Acesso em: 7 out. 2019.

UFRJ. **A Previsão com a Metodologia de Box-Jenkins**. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/download/APrevisaoComMetodologiadeBox-Jenkins.pdf>>.

VAISAKH, P. S.; DILEEPAL, J.; UNNI, V. N. **Inventory Management of Spare Parts by Combined FSN and VED (CFSNVED) Analysis**. International Journal of

Engineering and Innovative Technology, v. 2, n. 7, p. 303–309, 2013.

VAN KAMPEN, T. J.; AKKERMAN, R.; VAN DONK, D. P. **SKU classification: A literature review and conceptual framework.** International Journal of Operations and Production Management, v. 32, n. 7, p. 850–876, 2012.

VARGAS, L. G. **An overview of the analytic hierarchy process and its applications.** European Journal of Operational Research, v. 48, n. 1, p. 2–8, 1990.

WEBER, A. et al. **Utilização Do Método Box- Jenkins (Arima) Na Previsão De Demandas De Um Produto De Uma.** [s.l: s.n.].

WOOD, D. F.; JOHNSON, J. C.; WARDLOW, D. L. **CONTEMPORARY LOGISTICS.** New Jersey: Prentice Hall, 1998.

A IMPORTÂNCIA, ESTRATÉGIAS, MUDANÇAS, PROBLEMAS DA LOGÍSTICA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA ENTREGA POR DELIVERY NO PERÍODO DE PANDEMIA DE COVID-19 NO ESTADO DE SÃO PAULO⁷

Rafael da Silva de Oliveira – Fatec Mauá - rafael.oliveira298@fatec.sp.gov.br

Cibely Aparecida Miranda dos Santos – Fatec Mauá - cibely.santos@fatec.sp.gov.br

Danielly Santos de Souza – Fatec Mauá - danielly.souza01@fatec.sp.gov.br

Paulo Henrique Lixandrão Fernando – Fatec Mauá - paulo.fernando@fatec.sp.gov.br

Resumo

A princípio, ao tratar de delivery, pode-se dizer que a logística não tem relação apenas com as entregas, mas sim possui papel fundamental desde o abastecimento até a distribuição de produtos ou mercadorias. Desde que o isolamento social foi implantado no país devido a circulação do vírus, como medida de prevenção ao contágio, o cotidiano dos brasileiros sofreu significativas mudanças. Esse impacto afetou diversos setores, porém enquanto muitos desses estavam passando por dificuldades, o *delivery* superou as previsões, alcançando grande crescimento. Este trabalho é de natureza exploratória e foi desenvolvido por meio de estudo de caso, como também, vale ressaltar que para o desenvolvimento desta pesquisa foi utilizado o método qualitativo e também o uso de questionários. Os dados obtidos permitirão ter por base a satisfação dos usuários que utilizam desse serviço, além da frequência de uso. Considera-se então que este trabalho contribui para destacar que o conceito sobre a importância da logística para o delivery no período de pandemia de Covid-19 no estado de São Paulo não resume apenas a um simples processo, mas sim apresentar diversos aspectos e pontos que mostram a complexidade desse serviço.

Palavras-chave: Delivery; Logística; Impacto; Usuários; Covid-19.

Abstract

At first, when dealing with delivery, it can be said that logistics is not only related to deliveries, but it has a fundamental role from the supply to the distribution of products or goods. Since social isolation was implemented in the country due to the circulation of the virus, as a measure to prevent contagion, the daily lives of Brazilians have undergone significant changes. This impact affected several sectors, but while many of those were struggling, delivery exceeded expectations, achieving strong growth. This study is exploratory in nature and was developed through a case study, as well as, it is noteworthy that for the development of this research the qualitative method was used and also the use of questionnaires. The data obtained will allow us to be based on the satisfaction of users who use this service, in addition to the frequency of use. It is therefore considered that this work contributes to highlighting that the concept of the importance of logistics for delivery in the period of the Covid-19 pandemic in the state of São Paulo is not just a simple process, but presents several aspects and points that show the complexity of this service.

Key-words: Delivery; Logistics; Impact; Users; Covid-19.

⁷ Submetido em: 30/11/2021

Aprovado em: 14/01/2022

1 INTRODUÇÃO

A logística das empresas é crucial para a satisfação dos clientes, especialmente em um ambiente de negócios sempre mais globalizado e complexo. Esse novo cenário faz com que seja necessária a incorporação dos avanços contínuos na tecnologia da informação, dando foco à qualidade, satisfação do cliente e seus impactos no meio ambiente. (GRANT, 2013)

Nessa perspectiva, com a implantação do isolamento social como forma de prevenção ao contágio do Coronavírus, como de conhecimento geral, toda a sociedade teve de se adaptar à situação. Tendo a saída de seus domicílios apenas para serviços essenciais, o serviço de delivery, o qual era mais conhecido apenas pela entrega de comidas passou a ser muito mais complexo, englobando a entrega de diversas mercadorias e serviços dos mais variados tipos.

Sendo assim, a logística tem papel fundamental no crescimento dessa atividade, visto que desempenha tarefas essenciais para a satisfação dos clientes. No entanto, como a demanda tornou-se tão grande, diferentes estratégias e mudanças tiveram de ser redefinidas e ajustadas para apresentar um serviço satisfatório e de qualidade aos clientes.

Conforme Gil (2010), toda pesquisa inicia-se com algum tipo de problema ou indagação. Porém, nem todas as indagações e conceituações sobre o problema apresentam respostas claras e objetivas. A questão que norteia este problema é: Qual o papel exercido pela logística no delivery em período de pandemia de Covid-19 no estado de São Paulo?

O objetivo geral deste trabalho foi apresentar a importância, estratégias, mudanças, problemas da logística e inteligência artificial para entrega por delivery no período de pandemia de Covid-19 no estado de São Paulo.

Em contrapartida, em relação aos objetivos específicos verificaremos:

- Citar conceitos sobre logística e delivery.
- Descrever os benefícios desse serviço, bem como, os malefícios.
- Apontar as possíveis melhorias.
- Relatar o nível de satisfação dos clientes que utilizaram dessa atividade.
- Conhecer a inteligência artificial, tal qual, suas primeiras tendências.

Este trabalho vai gerar diversos conhecimentos sobre a importância, estratégias, mudanças e problemas da logística para entrega por delivery no período de pandemia de Covid-19, bem como, os benefícios e malefícios do serviço, verificando as ações que contribuíram para que através de um bom planejamento todos os envolvidos no processo de delivery puderam alcançar maior produtividade, e equilíbrio entre demanda e produtividade.

Portanto, para fazer com que bons resultados sejam obtidos, maiores produtividades e equilíbrio sejam alcançados, as instituições buscam novos procedimentos de gestão e controle que as direcionam para uma maior competitividade. Vale aqui ressaltar o quanto o mercado de trabalho está à procura de profissionais qualificados e conectados com as mais novas tecnologias e também com os conhecimentos da atualidade. Assim sendo, justifica-se o propósito deste trabalho.

A delimitação geográfica desta pesquisa abrange o estado de São Paulo, mas com leve destaque para a região metropolitana e ao tratar de segmento do estudo, serão os mais diversos ramos que utilizaram do serviço de delivery, desde o setor alimentício, até os industriais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O que é logística?

Logística é processo de planejamento implementação e controle da eficiência, do custo do fluxo e estocagem dos materiais, do inventário de materiais e processos de fabricação, das mercadorias acabadas e correspondentes informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com a finalidade de ajustar as necessidades do cliente. (FLEURY, 2000)

Logística é a gestão do fluxo das coisas ou até mesmo o fluxo de informações. É um setor muito abrangente, que inclui grande quantidade de processos diferentes, como por exemplo, armazenagem, pedido, transporte, separação, embalagem, descarte, entrega, entre outros. Vale ressaltar também que, atualmente esse ramo vem se desenvolvendo muito e unindo diversos setores, tarefas, ações, ou seja, podemos dizer que unifica nosso mundo moderno, conforme OWEN-HILL (2019).

2.2 O que é delivery?

O delivery é mais uma das palavras de origem inglesa utilizada frequentemente na língua portuguesa. Este termo remete ao ato de entrega de serviços, mercadorias do fornecedor para o cliente e está sendo muito usada na atualidade.

Esse ato de entregar algo para alguém seja comum em nossas relações de negócio, foi apenas nos anos 2000 que o termo ganhou proporção no Brasil, porém só em 2011 começaram a surgir os primeiros sistemas de delivery (focados em restaurantes).

Ao decorrer desses anos segundo dados a previsão para 2020 era de um crescimento de 11% a 13% em relação a 2019. No entanto, devido a pandemia do Coronavírus, o delivery de comidas cresceu. A entrega no geral teve grande ascensão, com crescimento de 250%, conforme a consultoria Food Consulting. Ainda assim, a estatística revela que grande parte dos pedidos são intermediados e impulsionados pela tecnologia.

O delivery passou de grande aposta dos próximos anos para a solução mais eficaz para manter qualquer negócio operando minimamente durante a pandemia.

2.3 O papel da logística para entrega por delivery

É evidente que no atual momento de pandemia em que as pessoas no mundo, não apenas as pessoas, como também, as empresas dos mais diversos ramos passaram e estão passando por diferentes mudanças, uma delas é justamente o modo de comercializar seus produtos: por exemplo, em restaurantes o consumo dos produtos era presencialmente, mas com o isolamento muitos tiveram que fazer entregas dos produtos pela queda no número de clientes que estavam frequentando o estabelecimento.

Junto a isso, estratégias mais sustentáveis no uso das embalagens, com recados dos mais variados tipos, mas que atingiam um sentimento bom nos clientes no período complicado de pandemia, propagandas mais chamativas, divulgações em redes e mídias sociais com fotos mais elaboradas, cupons de descontos nos aplicativos, e até alertas distribuídos no e-mail das pessoas sobre promoções foram alguns dos planos traçados e utilizados para que fosse atingido sucesso nessa nova etapa.

Em uma sociedade tão conectada como nos dias atuais, devido grandemente a evolução da tecnologia, disponibilizar serviços de forma via internet e aplicativos é uma boa oportunidade de aumento de vendas para as empresas. Sendo assim, com uma gestão eficiente, a área da logística referente ao transporte apresenta-se muito

importante por oferecer a possibilidade da entrega ser eficaz e no tempo esperado pelo consumidor, garantindo assim, o nível de satisfação dos mesmos.

2.4 Benefícios, malefícios e melhorias do delivery

Os restaurantes podem se beneficiar bastante de aplicativos de pedidos como o iFood, Rappi, Uber Eats, Hellofood, já que essas ferramentas podem trazer muitos clientes e substituir de forma eficaz o antiquado sistema de pedidos por telefone.

Para os consumidores, a principal vantagem que estes aplicativos de delivery oferecem é a praticidade na escolha dos mais variados e deliciosos pratos entregues à sua casa ou escritório a qualquer hora, além da possibilidade de acompanhar todo o processo, desde a confirmação do pedido, seu preparo até a saída para entrega. A facilidade de realizar pedidos online garante a comodidade dos clientes, já que não precisam se locomover, esperar ser atendido ou enfrentar filas.

Por outro lado, para os proprietários, existem algumas desvantagens, como o investimento inicial na plataforma, o pagamento de taxas consideradas altas sob cada pedido pelo cliente, dificuldade de gerenciamento, e também apesar de ocorrer certa divulgação em massa, consequentemente surge a ampla concorrência. No entanto, tem-se de pensar sobre isso, já que com a ausência de um planejamento estratégico rotineiro, muitos estabelecimentos poderão ter déficits.

Como melhorias, pode-se apresentar maior nível de segurança sobre os dados pessoais, meios diversificados de pagamento, facilitar ainda mais as configurações dos aplicativos, além de buscar sempre o cumprimento dos prazos de entrega, e se for possível antecipá-los.

Vale ressaltar que, o que garante a existência do negócio para seus donos é a boa porcentagem de lucro, o que tornará possível investir em melhorias e no crescimento do empreendimento, assim como, na qualidade de seus produtos.

2.5 Nível de satisfação dos clientes que usaram do serviço

A crescente demanda por serviços de entrega de refeições via aplicativo de telefone celular, tem feito com que inúmeros estabelecimentos ingressem nesse ramo, acirrando a competição entre os estabelecimentos. Por outro lado, os usuários desse tipo de serviço buscam por experiências que lhes proporcionem entre outras coisas, qualidade do alimento, conforto, comodidade, praticidade e agilidade.

Com isso, é possível concluir que a base de clientes pode exercer grande influência no aumento do público do estabelecimento, pois um cliente satisfeito pode trazer muitos outros ao seu negócio, mas caso o cliente fique insatisfeito com a organização, a recomendação para pessoas conhecidas não será realizada.

2.6 Logística hospitalar junto a distribuição dos imunizantes contra Covid-19

O processo de distribuição das vacinas, se inicia na aprovação dos imunizantes, que são analisadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Após a aprovação, o governo federal busca os laboratórios que consigam atender a demanda do país.

Os lotes de imunizantes que chegam no Brasil, são diretamente enviados ao centro de distribuição do Ministério da Saúde, localizado no município de Guarulhos (SP), onde ficam armazenados em ambientes de câmaras frias e passam por análises de apuração e controle de qualidade.

Segundo o Ministério da Saúde, após posse das vacinas, ocorre uma reunião tripartite, do Sistema Único de Saúde, entre Governo Federal, Estados e municípios (sendo os dois últimos representados por Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Conass) e Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (Conasems)).

Quando as doses chegam aos estados, as secretarias estaduais de saúde enviam as vacinas às secretarias municipais de saúde e os municípios finalizam a logística fazendo a distribuição aos postos de vacinação, onde é feita a aplicação das doses. Esta aplicação é feita por um profissional da saúde, tomando todos os cuidados necessários para que ocorra o ato da melhor forma possível.

2.7 Indústria 4.0

É notório que as tecnologias junto às inovações fizeram com que o setor industrial sempre estivesse atento às mudanças ocorridas na sociedade, em que tiveram de se reinventar em todas as revoluções buscando novas soluções. Segue abaixo uma breve conceituação sobre o que marcou cada Revolução Industrial, desde a primeira, até a utilizada atualmente:

- 1ª Revolução Industrial (1780-1830) – substituição do trabalho artesanal pelo assalariado com forte presença de máquinas a vapor na indústria têxtil.
- 2ª Revolução Industrial (1850-1950) – rápido desenvolvimento pós-guerra e a introdução da metalúrgica, siderúrgica e a indústria química.
- 3ª Revolução Industrial (1940) – uso de fontes de energia, como: petróleo, energia eólica, energia hidrelétrica, entre outras. Além da forte preocupação com o uso de energias poluidoras e o surgimento da consciência de energia limpa.
- 4ª Revolução Industrial (dias atuais) – abundante presença do digital, com uso de aparelhos, dispositivos eletrônicos e tudo que envolve a tecnologia da informação.

Seguindo nessa análise, tem-se também a logística 4.0 refere-se a uma nova maneira de se dizer sobre o avanço da logística tradicional conforme a evolução da indústria, busca atingir a automação na maior parte de todas as atividades não apenas dentro das corporações, bem como na maioria dos negócios, através de sistemas inteligentes.

Dessa maneira, uma diferença entre elas que pode ser considerada relevante é em relação aos estoques, visto que na logística tradicional, ocorre um “acúmulo de estoque”, enquanto na logística 4.0, os estoques apresentam maioritariamente otimizados.

Além disso, tem o objetivo de tarefas mais produtivas, eficientes e competitivas com diminuição de custos/erros, com mais segurança. E a tendência é de que cada vez mais a tecnologia se torne mais presente no cotidiano do mundo, auxiliando na realização de diversos atos. O surgimento de automóveis autônomos, e entregas via drones são alguns exemplos dessa evolução.

Então, segundo Alcantara (2018), investir em novas tecnologias não é apenas um meio para melhorar processos, reduzir os custos e atender melhor o cliente, é também uma forma de se posicionar no mercado para fazer parte da revolução e se manter competitivo.

2.8 Inteligência artificial

A Inteligência Artificial, retrata a inteligência equivalente à dos seres humanos exibida por mecanismos ou softwares, correspondendo a um campo do conhecimento de agentes inteligentes ou, um sistema que possui a percepção do ambiente e toma atitudes que otimizam chances de sucesso.

Contribui para a logística das transportadoras e operadores logísticos diminuindo falhas, aumentando a produtividade, reduzindo custos, melhorando os

processos de armazenagem, aumentando a satisfação dos clientes e agilizando a fiscalização em aduanas e postos fiscais. (CUNHA, sd)

2.8.1 Primeiras tendências da inteligência artificial na logística

Uma das principais repercussões da inteligência artificial (IA) no setor de logística é a redução da mão de obra humana — há uma forte tendência em valer-se de robôs para a realização de tarefas repetitivas. (CUNHA, sd)

Segundo Fábio Cunha, a ideia é que todas as atividades que não dependam de competências especiais sejam assumidas pelas máquinas. Nesse cenário, a expectativa é de que num futuro próximo a Inteligência Artificial possa ser usada em veículos autônomos ou que os drones funcionem como mecanismo de entrega de mercadorias em pequenas distâncias. Um trabalho logístico de excelência agrega valor à imagem da empresa, aumenta a lucratividade e deixa seus clientes mais satisfeitos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este estudo é de natureza básica, visto que tem por objetivo aprofundar o conhecimento científico do tema e exploratória junto a descritiva, pois esse é um tipo de pesquisa baseada em assuntos teóricos, além da aplicação de questionários.

Sendo assim, o projeto foi desenvolvido por meio de estudo de caso, como também, vale ressaltar que para o desenvolvimento desta pesquisa foi utilizado o método qualitativo e também o uso de questionários, visando a melhor compreensão da logística no serviço de delivery no período de pandemia do Covid-19 no estado de São Paulo. Dessa forma, os dados obtidos permitirão ter por base conhecimentos sobre delivery, logística, inteligência artificial, a satisfação dos usuários que utilizam do delivery, além da frequência de uso.

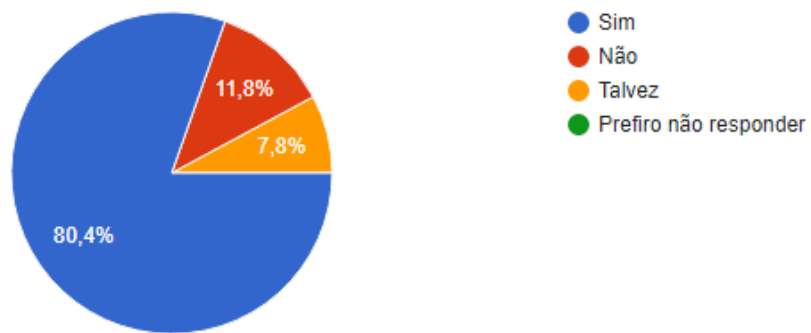
Já a pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de fontes secundárias com o objetivo de obter dados e informações que sejam de grande relevância por já terem sido investigados.

3.1 Procedimentos metodológicos

O estudo se aplicou como pesquisa de campo, feita com questionário formulado com perguntas abertas e fechadas, em que, existiam 5 perguntas de múltipla escolha, e 1 pergunta dissertativa. A aplicação do questionário foi feita de forma online, através do Google Forms, de 05 de novembro de 2021 até 10 de novembro de 2021. Os respondentes foram escolhidos de forma aleatória com delimitação geográfica no estado de São Paulo. E a pesquisa, composta por questões exploratórias, foi aplicada em uma amostra de 51 pessoas.

4 Análise e discussão de resultados

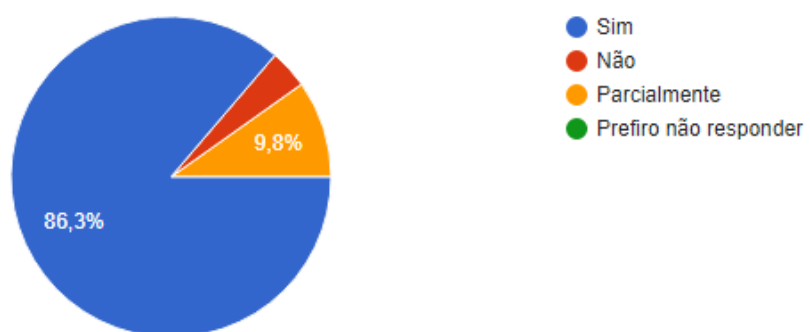
A primeira pergunta refere-se a importância da logística responsável pelo gerenciamento do fluxo de produtos pontos de fornecimento até os pontos de consumo, assim, no Gráfico 1 demonstra-se um gráfico mostrando as respostas obtidas.

Gráfico 1: Importância da logística

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Diante de todo o cenário em que a logística está inserida atualmente, era esperado que grande parte da amostra conhecesse sobre a importância desse serviço, nesse caso, 80,4 % dos respondentes. Porém, para aqueles que não possuem conhecimento sobre isso (19,6%), irão saber da importância da logística com este projeto.

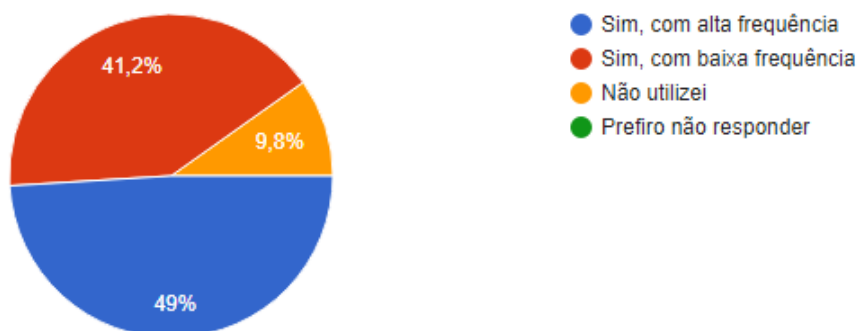
Posteriormente, a pergunta dois refere-se ao significado do termo delivery, tendo a demonstração do percentual de pessoas que conhecem sobre o termo no Gráfico 2.

Gráfico 2: Significado do termo delivery

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Seguindo na mesma análise da questão anterior, a resposta de que a maioria das pessoas sabem o significado do termo delivery também era prevista. Pelo fato de ser uma palavra muito utilizada no cotidiano dos brasileiros, e um serviço em que teve aumento expressivo da demanda, principalmente no período de pandemia.

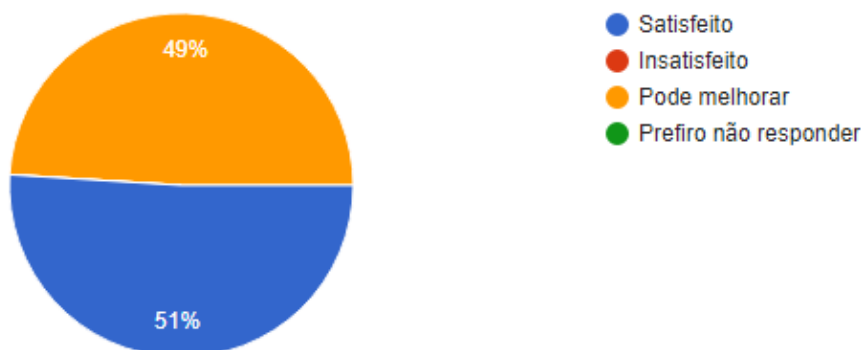
Dessa maneira, nesta questão ocorre uma referência sobre a utilização do delivery no estado de São Paulo no período da pandemia, em que, o Gráfico 3 irá representar a porcentagem de indivíduos que usaram o serviço, junto a frequência.

Gráfico 3: Uso do serviço de delivery

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Este resultado era muito provável, já que em certo momento da pandemia do Coronavírus os cidadãos tiveram de ficar isolados quase que totalmente em suas residências, então muitos faziam uso do serviço principalmente em relação às comidas. No entanto, o percentual próximo entre uso com alta e baixa frequência do serviço de delivery não era esperado, em razão da percepção de que essa seria a opção disponível para cada peculiaridade.

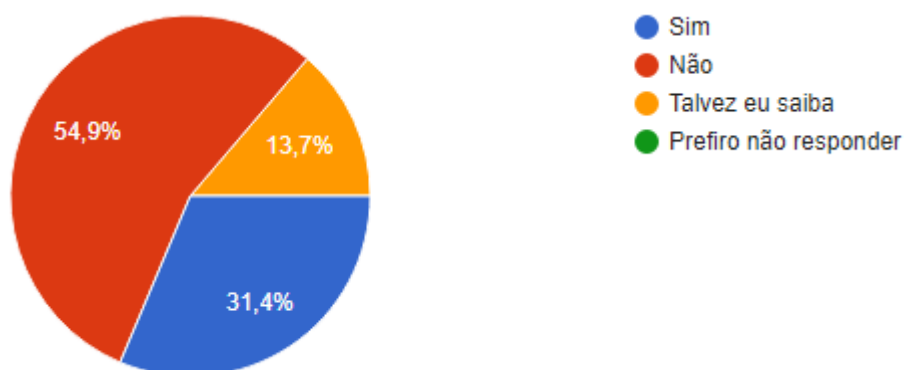
Além disso, tem-se a apresentação no Gráfico 4 sobre o nível de satisfação dos clientes, fato que pode gerar uma conclusão sobre a execução da atividade no período de pandemia como boa, regular ou ruim.

Gráfico 4: Nível de satisfação dos clientes

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

De uma forma geral, o resultado era previsto, devido às diversas mudanças e adaptações que ocorreram para que o serviço tivesse a mais alta qualidade, com rapidez, agilidade e eficiência, fazendo presente sua importância para a sociedade. Contudo, houve uma surpresa por não haver nenhuma pessoa dentro da amostra que ficou insatisfeito com o serviço.

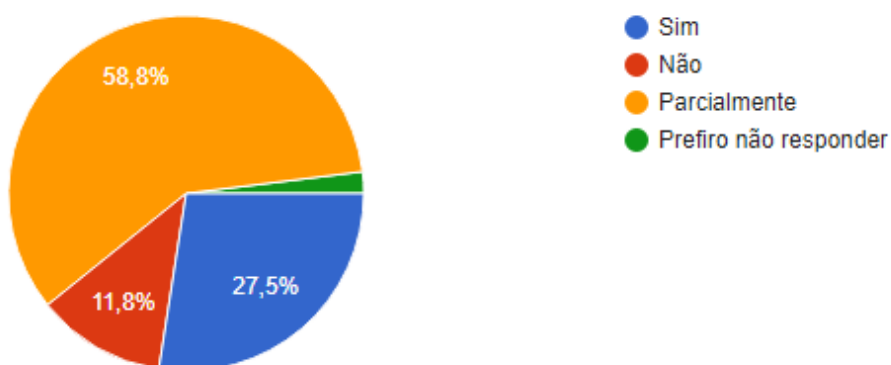
Também pode-se dizer que o Gráfico 5 apresenta uma pergunta muito importante, na qual refere-se sobre o funcionamento da etapa do transporte dos imunizantes, a chamada logística hospitalar.

Gráfico 5: Funcionamento da logística hospitalar

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A logística hospitalar é um serviço de extrema importância para a saúde, e no atual momento teve um destaque na apresentação de como funciona. Dessa forma, aqui pode-se dizer que houve uma divisão de resultados esperados, em razão de mais da metade da população que respondeu o questionário não saber como funciona a etapa de transporte dos imunizantes, e o restante conhecer ou parcialmente sobre a etapa.

Ainda mais, a sexta pergunta relaciona-se sobre a inteligência artificial, mecanismos ou softwares que correspondem a um sistema e possui a percepção do ambiente e toma atitudes que otimizam chances de sucesso. Indagando os respondentes se essas tendências já estão em prática no cotidiano da maioria das empresas, isso se faz presente no Gráfico 6.

Gráfico 6: Tendências da Inteligência Artificial

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Por esta ser uma pergunta mais específica em relação às outras, isso justifica o fato de apenas 27,5% da população responder que sim, porque provavelmente são pessoas que já possuem conhecimento sobre esse assunto. Assim, o percentual correspondente a 58,8% são pessoas que conhecem parcialmente sobre a inteligência artificial, o que justifica a resposta, então seguindo nessa análise, de forma surpresa, apenas 11,8% da amostra não sabem sobre essa tendência nas empresas.

Enfim, a pergunta sete e última se diz respeito a utilização do delivery no período de pandemia do Covid-19 no estado de São Paulo, em que foi oferecido um espaço para as 51 pessoas escreverem sobre os benefícios, malefícios, e possíveis

melhorias e sugestões. Caso contrário, a opção de escrever que não utilizou deste serviço.

Por esta ter sido uma pergunta bem ampla, com possíveis variações de respostas, em síntese é possível dizer que teve parte da população que não usou do serviço de delivery, grande parcela utilizou, elogiou, recomendou, disse sobre a importância do serviço para diminuição do contágio ao vírus e colocaram elogios em relação aos benefícios, como a comodidade, praticidade, economia de tempo.

Sendo assim, segue alguns exemplos de relatos sobre o serviço: "Delivery veio trazer uma facilidade aos clientes, tendo agilidade em aplicativo"; "Super recomendo os serviços, entregadores atendendo dentro dos protocolos"; "Não posso apontar malefícios porque nunca tive problemas"; "O melhor dos benefícios é ter as coisas no conforto de onde estiver".

Mas também por outro lado, foram abordados malefícios, melhorias, como exemplo, a redução do frete e melhora no tempo da entrega.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho tem como objetivo fundamental mostrar as estratégias de transporte e de malha logística são pilares essenciais para permitir o grau de conexão e perspicácia exigidos pelo mercado atualmente para aprimoramento de problemas.

Com a evolução da transformação digital nos processos logísticos, o atendimento às demandas de forma competitiva requisita das organizações ampla percepção dos padrões de solicitação dos clientes, com utilização de fontes de dados internas e externas e ferramentas tecnológicas que concedam rápida visualização e análise de toda a cadeia de fornecimentos, automatizando decisões e ações que alavanquem os níveis de serviço aos clientes.

Neste cenário abordou-se o gerenciamento estratégico dos transportes e logística, onde obter o menor custo é o principal objetivo a ser obtido, não tem apenas relação com as entregas, mas sim em todos os aspectos, desde o abastecimento até a distribuição de produtos.

Observando as discussões de resultados, já pode ver que a grande maioria já sabe a importância deste serviço, embora algumas pessoas não tenham total conhecimento sobre esse assunto. Também pode-se constatar que por ser um mercado muito utilizado precisa de estratégias mais consistentes, pois o nível de satisfação não é tão alto como o esperado.

Este é um mercado amplo que vem crescendo a cada dia e muitas pessoas já utilizaram, elogiou, recomendou, está importância do serviço neste momento tão difícil é essencial em relação à economia de tempo, praticidade, comodidade e o mais importante nesse momento tão difícil redução da transmissão do vírus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA, Joyce. **Entenda o que é logística 4.0 e suas tendências**. E-millennium, 2018. Disponível em: <https://e-millennium.com.br/entenda-o-que-e-logistica-4-0-e-suas-tendencias-2/>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.
- CICERELI, Juliana. **Funcionalidade Delivery Direto – Pesquisa de satisfação NPS**. Delivery direto, 2017. Disponível em: <https://blog.deliverydireto.com.br/funcionalidade-delivery-direto-pesquisa-de-satisfacao-nps/>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.
- CUNHA, Fábio. **Inteligência artificial na logística: Entenda como funciona e quais as possibilidades**. Sd. Datamex. Disponível em: <https://www.datamex.com.br/blog/inteligencia-artificial-na-logistica-entenda-como-funciona-e-quais-as-possibilidades/>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.
- FLEURY, Paulo F; WANKE Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. **Logística Empresarial: A perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas. 2000, p. 51.

- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas 2010.
- GRANT, David B. **Gestão de logística e cadeia de suprimentos**. 1 ed. São Paulo: Saraiva 2013.
- OWEN-HILL, Alex. **A Era da Logística Robótica - Parte I**. Compulog, 2019. Disponível em: <https://www.compulog.com.br/blog-compulog/index.php/a-era-da-logistica-robotica-parte-i>. Acesso em: 05 de novembro de 2021.