

PROPOSTA PARA OTIMIZAR O GERENCIAMENTO, RASTREABILIDADE E CONTROLE DE EMBALAGENS INTERNAS DE UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

**Curso Superior de Tecnologia em Logística
Bacharelado em Sistemas de Informação
Período: 4º e 8º**

Orientadores

Professora Me. Cassiana Fagundes da Silva
Professor Esp. Joair Rosseto Schelela Junior
Professora Me. Rosilda do Rocio do vale

Autores

Augusto Henrique de Farias Menna Barreto Monclaro
Carolina de Brito Ferreira da Silva
Elaine Cristina Fagundes
Ryan Henrique Oliveira Cirino
Vinicius Bandeira Gonçalves

RESUMO

O presente estudo é uma pesquisa de campo desenvolvido na área de Estamparia/Armação de uma indústria automobilística, localizada em São José dos Pinhais/PR. Através de visitas, reuniões e dados fornecidos pela empresa, foi identificado o problema de gerenciamento, rastreabilidade e controle ineficiente de embalagens internas. O qual teve como objetivo apresentar um plano de ação para otimizar o gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas. As metodologias utilizadas foram: pesquisa de campo, pesquisa documental, pesquisa bibliográfica, entrevista informal, brainstorming, diagrama de Ishikawa, matriz GUT, artigo científico, benchmarking e 5W2H. Foram fundamentados os principais temas relacionados à logística, gestão da produção, gestão da qualidade, tecnologia da informação e sistemas de informação. Por meio dos dados coletados foram identificadas 06 causas, as quais foram aplicadas no diagrama de Ishikawa, que na sequência foram priorizadas 04 causas de acordo com os critérios da matriz GUT. Para buscar alternativas de solução para as principais causas do problema foi realizado um brainstorming entre a equipe de pesquisa, pesquisas em artigos científicos e um benchmarking em uma empresa referência na fabricação de implementos voltada tanto para a área agrícola, quanto para área industrial e de construção civil situada na região metropolitana de Curitiba. A partir das alternativas de solução apresentadas elaborou-se o plano de ação com a utilização da ferramenta 5W2H, no qual foram apresentadas ações para cada uma das causas priorizadas, se implantadas as ações apresentadas solucionarão as 06 causas identificadas.

Palavras-chave: 1 – Logística. 2 – Gestão da Produção. 3 – Tecnologia da Informação.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Capacino e Britt (1991) em função da concorrência cada vez mais acirrada, com a globalização e os avanços tecnológicos, as empresas estão sendo forçadas em buscarem constantemente melhores práticas de atuação no mercado, a fim de garantirem a sua sobrevivência e perpetuação, procurando desta forma agregar valor a seus clientes e acionistas.

Segundo Bowersox e Closs (2001) a logística é importante para o cenário das transformações, que cada vez mais estão sendo impulsionadas por avanços tecnológicos, por novas formas de negociações comerciais e financeiras, e pelo aumento da concorrência em nível mundial, fortalecendo e destacando a importância da integração entre os diferentes agentes de uma cadeia de suprimentos, exigindo maior integração dos processos logísticos.

Segundo Stock *et al.* (1999) no ambiente competitivo atual, os processos logísticos são elementos fundamentais na configuração de estratégias empresariais para a criação de valor das empresas, e não devem ser vistos apenas como um fardo ou um custo para se fazer negócios.

Para Andersen e Segars (2001) os investimentos em Tecnologia da Informação são de questão estratégica central em empresas que buscam ganhar vantagem competitiva em um ambiente cada vez mais dinâmico, a partir disso, se faz notória a relevância das informações dentro das organizações, uma vez que possuem um grande volume de dados de naturezas distintas, exigindo precisão de suas tarefas para efetivar o que lhe é designado.

De acordo com Huscroft *et al.* (2013) é importante o uso da tecnologia aplicada a logística, pois permite a integração e colaboração entre os setores, aumentando e facilitando a capacidade de alimentação de informações na cadeia logística.

Para Gaither e Frazier (2006) nas organizações, o processo de transformação, denominado produção, é a atividade predominante num sistema de produção e se constitui na transformação de insumos, ou seja, matérias-primas, tecnologia, capital financeiro e intelectual, entre outros, em saídas, que podem ser produtos e/ou serviços.

De acordo com Santos (2015) para conseguirmos alcançar o objetivo da gestão do sistema produtivo é necessário o planejamento, o monitoramento e o controle para garantir o desenvolvimento do processo produtivo.

Segundo Bowersox e Closs (1997) a integração entre Logística e Produção agrupa diversas vantagens e benefícios para a organização, a Logística procura racionalizar ou reconfigurar os sistemas operacionais para ser mais relevante ao cliente e isto é alcançado pelo aumento da produtividade e qualidade dos produtos que são responsabilidades também da área de Produção.

Frohlich e Westbrook (2001) esclarecem que a essência da integração entre ambas as funções é o alcance de um fluxo coordenado de materiais, tanto *inbound* quanto *outbound*, o qual permite as empresas terem um processo produtivo adequado.

Em síntese, o presente trabalho procura ressaltar a importância da gestão da produção alinhada à logística e aos recursos tecnológicos, diante de um estudo que visa otimizar o gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas de uma indústria automobilística.

2. MÃO NA MASSA

Os dados apresentados a seguir foram adquiridos por meio de uma visita física realizada na unidade de São José dos Pinhais da empresa, e-mails trocados com a organização e uma reunião remota realizada no dia 30/08/2021 por meio da plataforma *Microsoft Teams*, onde foi apresentado o problema pelo padrinho do presente trabalho e colaboradores da empresa.

O presente trabalho foi realizado na unidade de São José dos Pinhais da empresa, a qual é dividida em quatro áreas, sendo elas, a Pintura, Armação, Estamparia e Montagem, o ponto referente ao desenvolvimento do estudo fica relacionado entre a área da Estamparia e Armação, local onde são realizadas as próprias peças da fábrica, designado de processo MAKE.

Dentro do processo MAKE existem as embalagens que são usadas internamente e que com frequência necessitam da realização de inventário para localização e controle de saldos para novas demandas ou projetos, assim como, controle de racks que passaram por manutenções.

Todas as embalagens envolvidas no processo são modelos feitos em racks metálicos, necessitam de uma empilhadeira ou um sistema para realizar a sua movimentação, são de grande porte e fácil visualização, porém, devido ao tamanho da fábrica as embalagens acabam indo para uma área que não possui um controle dinâmico.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) realiza uma ordem de produção com um volume específico de peças todos os dias, conforme a programação é feita, é realizado o abastecimento de racks com ferramentas que serão utilizadas na prensa da estamparia, a empresa possui em torno de oito a dez ferramentas, tendo um estoque mínimo das mesmas. Além disso, é feito uma contagem de todas as peças que estão no estoque, o provedor logístico faz a contagem e também é possível verificar no sistema, assim a Estamparia define qual ferramenta vai entrar primeiro.

As embalagens possuem um estoque originário na Estamparia, o fluxo de movimentação da ferramenta é sempre padrão, primeiro é realizado o abastecimento da prensa da Estamparia com o rack, então há um *lead time* de uma hora e meia a duas horas para troca de ferramenta, é um momento em que o operador busca os racks e vai os abastecendo conforme vão saindo

peças da prensa, dessa maneira a empresa tem um lote de produção de mil e duzentos a mil e quinhentos de acordo com o tipo de peça. A área da Estamparia conta com seis operadores que trabalham em diferentes funções, suas responsabilidades são divididas entre a área da esteira, retrabalho, sistema e expedição, tendo todos os processos controlados e guiados pelo time de liderança.

Depois que a peça sai da Estamparia é feito o endereçamento e o armazenamento das peças no rack para ir ao depósito. Dentro do depósito existem racks vazios e com peças, a planta possui em torno de duas mil e quinhentas unidades de racks para atender as alas produtivas, todas as unidades possuem um código padrão, o número do lote que pertence e o código da peça que ele é correspondente,

Em seguida é realizada a movimentação dos racks para a linha de produção da Armação por meio de empilhadeiras ou *dolly stations* dependendo do tipo de peça conforme arranjo físico da linha, cada *part number* tem um endereço de consumo diferente, devido a isso são percorridas rotas totalmente distintas. Um rack pequeno disposto na armação fica cerca de quinze a vinte minutos ao longo de um período, outros racks que comportam mais peças ficam de duas a três horas na produção até serem consumidos como um todo, o tempo de consumo depende muito da capacidade de cada um dos racks e até mesmo de um turno de produção.

Toda movimentação de racks realizada por empilhadeiras é gerenciada, atualmente a empresa possui um sistema de monitoramento de racks por telemetria, toda planta produtiva está mapeada e as empilhadeiras possuem um mecanismo fixado na impressora com chips, desse modo é possível visualizar em que determinado momento a empilhadeira passou por certo caminho.

As empilhadeiras também possuem um sistema de controle por cartão, toda vez que a empilhadeira é ligada é possível monitorar e verificar o trajeto da empilhadeira e qual o piloto que a manuseou em determinada hora e/ou dia, dessa forma é possível realizar o levantamento de dados, monitoramentos e auxiliar na rastreabilidade dos racks.

Após os racks serem consumidos na linha de produção eles voltam para uma área estacionária de vasilhames e seguem todo fluxo novamente para a prensa, porém, a empresa não possui um espaço reservado que comporte 100% dos racks vazios e nem um sistema que os gerencie, os racks vazios ficam ocupados em marquises próximas aos prédios, os espaços livres nas alas produtivas preferencialmente serão ocupados por racks com peças.

Constata-se que a deficiência está na rastreabilidade e no controle dos racks vazios fisicamente na planta, as embalagens internas são um ativo da companhia, ou seja, são milhões de investimento que não possuem um gerenciamento efetivo, sendo feito apenas visualmente e por meio de inventário, algo que demanda muito tempo, além de que a procura pelas embalagens

internas deve ser realizada por fábrica parada, pois ocorrem muitas movimentações, o que acaba gerando maior dificuldade nesta operação.

Devido a isso, se dificulta na identificação do volume de embalagens internas vazias disponíveis e a localização das mesmas, refletindo na produtividade da organização, pois quando não é possível garantir a localização das embalagens, a empresa tende a diminuir sua produção, prejudicando todo fluxo industrial.

Deste modo, analisando a situação, definiu-se o problema como gerenciamento, rastreabilidade e controle ineficiente de embalagens internas, reforçando a necessidade de melhoria e desenvolvimento de uma metodologia para o controle e localização de forma mais tangível, garantindo a rastreabilidade e facilidade no processo logístico da fábrica para que se obtenha um controle efetivo e se atinjam as metas e os objetivos estabelecidos pela empresa.

2.1 OBJETIVOS

Este trabalho apresenta um objetivo geral e três objetivos específicos.

2.1.1 Objetivo Geral

Apresentar um plano de ação para otimizar o gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas da empresa.

2.1.2 Objetivos Específicos

- a) indentificar as causas do problema;
- b) buscar alternativas de solução para a resolução do problema;
- c) propor ações para a solução do problema.

2.2 METODOLOGIA

Segundo Lakatos e Marconi (2010) a pesquisa de campo é utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, de descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles, consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los.

A pesquisa de campo foi realizada no dia 07/10/2021 por meio de um *tour* pela unidade da de São José dos Pinhais da empresa, através de uma observação minuciosa foi possível analisar e extrair informações diretamente da realidade do objeto de estudo, contribuindo para a compreensão do problema em questão.

2.2.1 Métodos e técnicas para identificar as causas

279

Para atingir os resultados desejados são necessárias técnicas que contribuem com o processo de análise das causas, permitindo maior visibilidade e clareza no acompanhamento de metas e indicadores para identificar as soluções adequadas.

2.2.1.1 Pesquisa Documental

Para Gil (2008) a pesquisa documental é muito semelhante à pesquisa bibliográfica, a diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes, enquanto a bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições de diversos autores, a documental vale-se de materiais que não receberam, ainda, um tratamento analítico, podendo ser reelaboradas de acordo com os objetos da pesquisa.

A pesquisa documental foi realizada em documentos disponibilizados pela empresa com registros das operações de manutenção de racks, com os dados foi possível identificar e comprovar o gerenciamento, rastreabilidade e controle ineficiente de embalagens internas.

2.2.1.2 Pesquisa Bibliográfica

Segundo Marconi e Lakatos (1992) a pesquisa bibliográfica é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita, a sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o cientista na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações, ela pode ser considerada como o primeiro passo de toda a pesquisa científica.

A pesquisa bibliográfica foi utilizada para fundamentar os temas na fundamentação teórica, utilizando artigos científicos e livros da biblioteca virtual.

2.2.1.3 Entrevista informal

Segundo Gil (2002) a entrevista informal significa uma pesquisa focada para desenvolvimento de conceito, a explicação de situações, atitudes e comportamentos em áreas desenvolvidas na criação de teorias e decisões práticas.

De acordo com Diehl e Tatim (2004) a entrevista informal é utilizada em uma etapa preliminar, para que o pesquisador possa fazer perguntas de forma aberta e receber respostas em uma conversação informal para que se possa explorar o máximo da questão, é uma entrevista direta, com o objetivo de extrair o máximo de informação, disponibilizada por quem está a ser entrevistado.

A entrevista informal foi realizada no dia 30/08/2021 com os colaboradores da empresa por meio da plataforma *Microsoft Teams*, a fim de coletar dados essenciais para elaboração do trabalho.

280

2.2.1.4 *Brainstorming*

De acordo com Schiavon (2017) o *brainstorming* é uma chuva de ideias em busca de um objetivo geral para a solução de problemas específicos, visando desenvolver novas ideias, registrar informações e estimular o pensamento criativo, é utilizado para encontrar os problemas através de uma série de questionamentos de possíveis causas que levam ao problema ocorrido.

O *Brainstorming* foi utilizado para a melhor compreensão da situação em questão, foi realizada uma reunião entre os pesquisadores e os colaboradores da empresa para identificar as dificuldades relacionadas ao problema e suas causas.

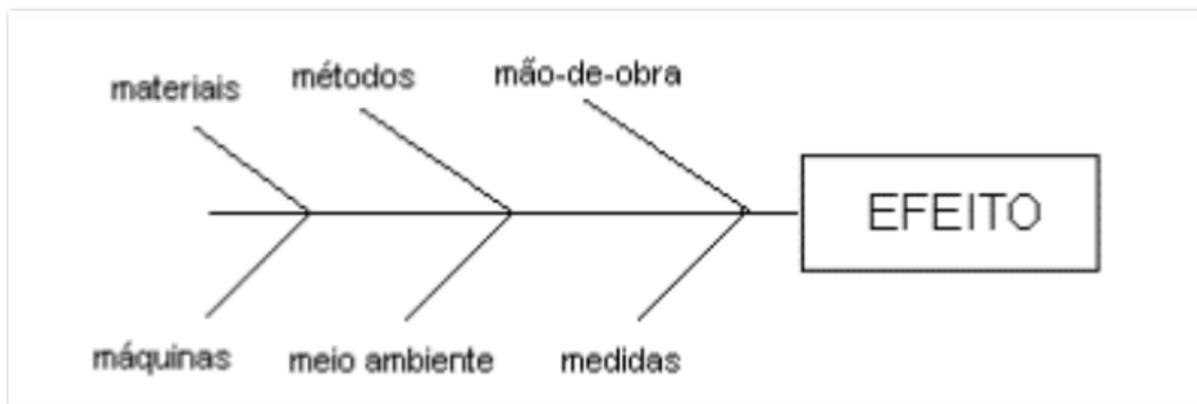
2.2.1.5 Diagrama de Ishikawa

Para Ishikawa (1993) o Diagrama de Ishikawa se caracteriza como um instrumento para se aplicar no controle da qualidade, aplicável em atividades diversas, de modo que contribui na identificação de desvios no fluxo logístico, observando uma possível existência e localização dos gargalos na organização em que se aplicar a ferramenta da análise da espinha de peixe.

De acordo com Seleme e Stadler (2008) uma das vantagens do Diagrama de Ishikawa é que ele permite ter uma visão ampla de todas as variáveis que interferem no bom andamento da atividade, ajudando a identificar o erro.

O Diagrama de Ishikawa foi utilizado para categorizar as causas que resultam no problema identificado na empresa. Na figura 1 é demonstrado um exemplo de Diagrama de Ishikawa.

FIGURA 1: EXEMPLO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA



FONTE: MELLO, ET AL. (2016)

281

2.2.1.6 Matriz GUT

De acordo com Bezerra *et al.* (2014) a matriz GUT constitui-se de uma ferramenta que busca responder questões de forma racional para a separação e priorização de problemas, para fim de solucioná-los, as ações devem ser priorizadas no âmbito organizacional de acordo com a Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) do ocorrido na empresa, sendo assim o elemento gravidade se refere a um dano sobre os resultados que podem surgir a médio e longo prazo, a Urgência tem como seu principal determinante a pressão do tempo para resolução dos problemas, e a Tendência se trata do potencial de crescimento da situação que pode evoluir com o tempo.

Segundo Meireles (2001) a matriz GUT é uma ferramenta gerencial utilizada para priorizar a tomada de decisão, levando em consideração a gravidade, a urgência e a tendência do evento relacionado, a partir dessas variáveis, o gestor pode agir com base em um escalonamento, identificando quais complicações devem ser resolvidas primeiro, o seu grande diferencial em relação aos outros métodos do gênero é a simplicidade de utilização e a possibilidade de atribuir valores para cada caso concreto de maneira objetiva.

Após a realização do diagrama de Ishikawa, onde foram categorizadas as possíveis causas do problema, utilizou-se a ferramenta matriz GUT para priorização das principais causas que apresentaram pontuação acima do ponto de corte apurado. Na figura 2 é demonstrado o modelo de Matriz GUT, utilizando uma situação hipotética.

FIGURA 2: MODELO DE MATRIZ GUT

Descrição do Problema	G GRAVIDADE	U URGÊNCIA	T TENDÊNCIA	MULTIPLICAÇÃO G x U x T
Equipamento obsoleto	5	3	3	45
Falta de capacitação	5	4	5	100
Illuminação ruim	3	3	2	18
Equipe incompleta	3	4	2	24
Atrasos	1	2	1	2

FONTE: ADAPTADO DE BRASIL (2016)

282

2.2.2 Métodos e técnicas para buscar alternativas de soluções

É necessária a utilização de métodos e ferramentas de solução de problemas, pois eles são usados para reduzir e/ou eliminar as causas do problema ou também para garantir que ele não ocorra novamente.

2.2.2.1 *Brainstorming*

Conceito fundamentado no item 1.4.1.4, o *Brainstorming* foi realizado entre os colaboradores da empresa e a equipe de pesquisadores para buscar soluções e ideias para a resolução do problema identificado.

2.2.2.2 Artigo científico

Segundo Andrade (2003) os artigos científicos são resultados de estudos completos de uma pesquisa, o objetivo é fazer a divulgação de resultado e descobertas, procurando levar conhecimento ao público que tem interesse no tema pesquisado contendo introdução, corpo do trabalho, conclusões, resultados, indicação das referências e a bibliografia.

O Artigo Científico foi utilizado para buscar alternativas de soluções para o problema identificado.

2.2.2.3 *Benchmarking*

Segundo Spendolini (1994) o *benchmarking* é um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional.

De acordo com Davis *et al.* (1999) existem quatro categorias de *Benchmarking*: Interno: utilizado para comparações entre processos similares dentro da própria empresa; Competitivo: é uma comparação entre a empresa e o seu competidor direto mais forte, o que mostrará como a empresa está em relação as demais no mercado; Funcional: realiza comparações com as melhores áreas funcionais, independente do setor de atuação; e Genérico: este indicador preocupa-se com processos de trabalho específicos que são praticamente os mesmos para todas as empresas que realizam estes processos

O *benchmarking* foi realizado uma empresa referência na fabricação de implementos voltada tanto para a área agrícola, quanto para área industrial e de construção civil, a fim de buscar soluções para as causas priorizadas.

2.2.3 Métodos e técnicas para elaboração do plano de ação

No presente trabalho o plano de ação será aplicado para montar um planejamento com o intuito de atingir um determinado resultado ou resolução de um problema, para isso será utilizada a ferramenta de 5W2H.

De acordo com Erbault (2003) o 5W2H é considerada uma das ferramentas mais utilizadas para o planejamento de ações corretivas de processos com problemas, este plano de ação viabiliza a execução das ações planejadas facilitando sua implementação de forma organizada, cada ação deve ser enquadrada conforme a especificação desta ferramenta.

Polacinski (2012) descreve que a ferramenta consiste num plano de ação para atividades pré-estabelecidas que precisem ser desenvolvidas com a maior clareza possível, além de funcionar como um mapeamento dessas atividades.

Dessa forma, a ferramenta 5W2H atua como suporte no processo estratégico, pois conforme Meira (2003), esta permite, de um forma simples, garantir que as informações básicas e mais fundamentais sejam claramente definidas e as ações propostas sejam minuciosas, porém simplificadas.

A ferramenta 5W2H foi utilizada para realizar o plano de ação com propostas de solução para as causas priorizadas e ao problema identificado. O modelo de 5W2H é apresentado no quadro 1.

QUADRO 1: MODELO DO 5W2H

What	Oque	Oque será feito? (etapas)
Who	Por que	Por que deve ser executada a tarefa ou projeto? (justificativa)
Where	Onde	Onde cada tarefa será executada? (local)
When	Quando	Quando cada uma das tarefas deverá ser executada? (tempo)
Why	Quem	Quem realizará as tarefas? (responsabilidade)
How	Como	Como deverá ser realizada cada tarefa/etapa? (método)
How much	Quanto	Quanto custará cada etapa do projeto? (custo)

FONTE: ADAPTADO DE OLIVEIRA (1995)

2.3 FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA

A fundamentação teórica está destinada a abordagem dos conceitos relacionados aos principais temas da logística, gestão da produção, empreendedorismo, gestão da qualidade, gestão da cadeia de suprimentos, armazenagem, *layout*, embalagem, tecnologia da informação e sistemas de informação.

284

2.3.1 Logística

Segundo Carvalho (2012) a expressão logística e o seu significado, remonta a numerosas origens militares da antiga Grécia, nesta altura era feita uma divisão entre o raciocínio obtido por deduções e analogias, denominado por lógica e o raciocínio obtido por algarismos matemáticos, denominado por logística, apesar de o conceito ter surgido no contexto militar, centremos a análise no presente século no âmbito da gestão de empresas.

Para Bowersox e Closs (1999) a logística pode ser entendida como um processo que envolve o planejamento, a implementação, o controle da eficiência, o controle dos custos com estoque de matéria-prima, o estoque circulante os produtos acabados, desde o ponto de origem ao ponto de consumo, com a finalidade de atender as necessidades dos clientes a um custo aceitável e em um nível de serviço adequado, levando em consideração o fluxo de materiais e informações nas áreas de operações, produção, compras e vendas.

Segundo Christopher (2002) a logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Novaes e Alvarenga (1994) definem a logística como uma rede de representação física espacial dos pontos de origem e destino das mercadorias, bem como de seus fluxos e demais aspectos relevantes, de forma a possibilitar a visualização do sistema como um todo, ou seja, um conjunto de nós (pontos de origem ou destino) que devem ser atendidos através de ligações (meios de transporte existentes), nas quantidades preestabelecidas.

De acordo com Arbache (2011) o papel que a logística exerce vai muito além de armazenamento e movimentação de mercadorias, envolve, em uma escala mais ampla de importância o processo de planejamento, controle, estocagem e execução de todos os serviços associados, sendo assim, monitorar processos como pedidos, demanda de clientes, rastreamento de entregas e futuros pagamentos são atribuições da logística.

Para Viana (2008) a logística faz parte de um sistema integrado que visa, além do transporte em si de pessoas e mercadorias, a redução dos custos para aumento da

competitividade, pois a logística é uma operação integrada que inclui a distribuição de produtos de forma racionalizada, o que significa planear, coordenar e executar todo o processo, visando à redução de custos e o aumento da competitividade da empresa.

2.3.1.1 Gestão Logística

Segundo Martins (2000) o ambiente em que as empresas operam, atualmente, é cada vez mais complexo e competitivo por isso é necessário buscar sempre a diferenciação e o estabelecimento de vantagens competitivas em relação à concorrência, para alcançar tais objetivos, estas empresas buscam suas próprias estratégias, tendo como ponto comum a opção pela aplicação da logística.

Para Gurovitz (1999) pode ser delineada a aplicação da logística para a obtenção de vantagem competitiva, as metas da logística são as de disponibilizar o produto certo, nas condições adequadas para o cliente certo a um preço justo, assim, fica evidente que existe a intenção de se atingir a eficiência e a eficácia nos processos da empresa.

Segundo Chopra e Meindl (2003) para que uma empresa seja bem sucedida, a estratégia logística e a estratégia competitiva devem estar alinhadas, ou seja, ambas devem convergir para os mesmos objetivos, se esse alinhamento não é alcançado, surgem conflitos entre os diferentes objetivos funcionais.

Salim *et al.* (2004) dizem que planejar a logística significa buscar de forma estratégica, maneiras de condução das ações cujo objetivo será a obtenção da vantagem competitiva da empresa, e para este fim, as organizações precisam planejar suas competências como forma de vincular dois agentes chaves de todo esse processo: os clientes e os fornecedores.

De acordo com Bulgacov (2006) fica evidenciado que a logística é um processo e como tal é constituído por fases principais que são caracterizadas em conformidade com a origem e o destino dos fluxos, seguindo uma sequência de atividades nas quais precisam ser compreendidas como funções específicas e interligadas, as empresas necessitam identificar e compreender cada etapa de seus processos para melhor planejá-los.

Arbache (2011) diz que se a gestão logística for bem utilizada ela pode ser a chave para uma estratégia empresarial de sucesso, trazendo uma diversidade de maneiras para diferenciar a empresa da concorrência através de um conjunto de serviços a nível superior, ou ainda por meio de reduções nos custos operacionais por meio de dados apurados pela gestão.

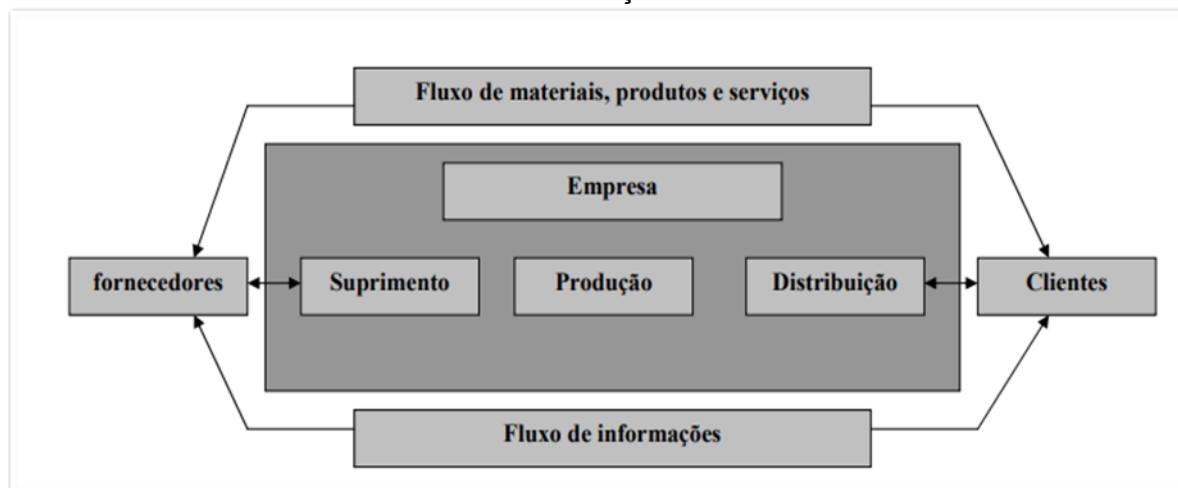
2.3.1.2 Logística Integrada

Segundo Ballou (2007) cada vez mais as empresas buscam planejar e coordenar suas ações de forma integrada, desde o fornecimento de matéria-prima até o consumidor final, no qual a logística procura encontrar o caminho mais ágil e econômico para equilibrar demanda e oferta, permitindo preços mais acessíveis, dentro dos prazos e padrões convencionais.

De acordo com Cooper e Ellram (1993) as definições da logística integrada representam uma filosofia de gestão dos fluxos de materiais, que compreende as relações com os fornecedores até o consumidor final, em que se deva existir uma adoção de estratégia em conjunto com os participantes da cadeia, levando em consideração questões como planejamento, gerenciamento e monitoramento das informações.

Segundo Bowersox e Closs (2001) a logística integrada é vista como a competência que vincula a empresa a seus clientes e fornecedores, o processo logístico tem duas ações inter-relacionadas: o fluxo de materiais e o fluxo de informações, o sincronismo entre esses dois fluxos para permitir a otimização do processo e a integração de todas as atividades envolvidas, como é apresentado na figura 3.

FIGURA 3: A INTEGRAÇÃO DA LOGÍSTICA



FONTE: BOWERSOX E CLOSS (2001)

Bowersox e Closs (2001) diz que a consideração de operações internas (área acinzentada da Figura 5) vista de maneira isolada é útil para identificar a importância da integração de todas as funções e atividades envolvidas na logística, porém, embora essa integração seja pré-requisito para o sucesso, ela não é o suficiente para garantir que as empresas atinjam suas metas de desempenho, sendo assim, necessária uma expansão de sua abordagem integrada, que incorpora os seus clientes e fornecedores.

Walker *et al.* (1998) descrevem as etapas que as empresas devem cumprir para implantar a logística integrada: construção de infraestrutura de comunicação, sistemas e processos entre as

organizações parceiras; sincronização das informações captadas no ponto de venda e as decisões de oferta ao longo da cadeia, gestão global da logística de modo a garantir que o produto esteja continuamente em movimento e, finalmente, elaboração de medidas de desempenho.

2.3.2 Gestão da Produção

287

Conforme Slack *et al.* (2009) a administração ou gestão da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados a produção e disponibilização de bens e serviços.

Segundo Zilbovicius (1999) produção é definida como a aplicação de um método e de conhecimentos considerados cientificamente validos as condições concretas de cada uma das organizações voltadas para a produção de mercadoria ou serviços, a produção é uma espécie de contraponto tanto em relação ao administrador tradicional, intuitivo e o sistemático, tendo um processo de produção é um sistema de ações que estão inter-relacionadas de forma dinâmica e que estão orientadas para a transformação de determinados elementos.

Para Siqueira (2009) a gestão de produção é responsável por gerenciar e saber o que fazer e como fazer de maneira eficiente e barata, para o sistema ser produtivo precisa executar as funções atingindo sempre o objetivo e tomando diversas decisões, consiste na gestão de ciclos que vai desde a estruturação dos processos de produção até as etapas finais com os clientes alcançando os objetivos e metas.

De acordo com Bragg *et al.* (1999) embora a estratégia para alcançar os objetivos e metas de produção da organização seja baseada em melhorias contínuas de longo prazo, no curto prazo, gerentes têm que tomar decisões de como reagir aos problemas diários

Santos (2013) diz que conhecer os custos envolvidos no processo de produção é de suma importância para determinar os valores de venda do produto para se obter a margem de lucro desejada, pois devido ao aumento da competitividade e escassez de recursos naturais, se faz necessário aperfeiçoar o processo produtivo e otimizar o uso dos recursos, assim essas informações se tornam uma ferramenta gerencial para tomada de decisões, sendo um ponto vital para a administração das organizações.

De acordo com Vollmann *et al.* (1993) mesmo em empresas pequenas, a gestão da produção requer sistemas computadorizados, pois o volume de informações processadas para planejar e controlar o fluxo de materiais é enorme, estas informações devem ser precisas, acuradas, no tempo correto e no formato apropriado.

2.3.2.1 Planejamento e Controle da Produção

Lustosa *et al.* (2008) afirmam que comandar, coordenar e controlar o processo produtivo, ou seja, realizar o planejamento, programação e controle, são imprescindíveis para a sobrevivência das empresas.

De acordo com De Paula (2008) as atividades de planejar e controlar são de caráter operacionais, onde o planejamento envolve alocação de cargas, distribuição das operações e processamento nos postos de trabalho, no controle da produção deve certificar-se que as ordens de produção estão sendo realizadas de forma correta, por isso um bom sistema de informações permite saber: a quantidade de material em cada posto, a situação de produção de cada ordem, a quantidade em estoque e a utilização dos equipamentos.

Conforme Oliveira (2007) o propósito do planejamento pode ser definido como o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação viável de avaliar as implicações futuras de decisões presentes em função dos objetivos empresariais que facilitarão a tomada de decisão no futuro, de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz.

Russomano (2008) define o controle da produção como a função da administração que planeja, dirige e controla a suprimento de material e as atividades de processamento de uma indústria, de modo que os produtos especificados sejam produzidos por métodos preestabelecidos para conseguir um programa de vendas aprovado; essas atividades são desempenhadas de tal maneira que recursos humanos, facilidades industriais e capitais disponíveis são usados com a máxima vantagem.

Segundo Santos (2015) são utilizados diferentes métodos de controle dentro dos sistemas produtivos, existem os controles técnicos, que se refere à característica da qualidade da qualidade dos materiais e a execução de serviços; controles econômicos que tratam das quantidades de serviços realizados e o custo da sua realização; controles financeiros realizados estão envolvidos com o fluxo de caixa do sistema produtivo.

Kim *et al.* (1997) apontam que a integração das funções de planejamento e programação da produção pode introduzir melhorias significativas para a eficiência das condições de produção, através da redução de conflitos de programação, redução do tempo de fluxo e dos materiais em processo, aumento da utilização dos recursos de produção e adaptação a eventos irregulares do chão de fábrica.

2.3.3 Empreendedorismo

De acordo com Dornellas (2005) o empreendedorismo é a arte de fazer acontecer, interligar os processos, o capital humano, a engenhosidade e a novidade que, quando somadas, transformam ideias em oportunidades.

Dolabela (1999) explica a origem da palavra e conceitua empreendedorismo como um neologismo derivado da livre tradução da palavra *entrepreneurship* e utilizado para designar os estudos relativos ao empreendedor, seu perfil, suas origens, seu sistema de atividades, seu universo de atuação. 289

Segundo Antoncic & Hisrich (2003) o empreendedorismo é considerado um campo de pesquisa emergente e em evolução que abrange os temas inovação, criação e expansão de novos empreendimentos nas dimensões individuais e organizacionais, destacando-se a especialidade de intraempreendedorismo nas organizações existentes.

Hisrich e Peters (2004) entendem o empreendedorismo como o processo de criar algo novo com valor dedicando o tempo e o esforço necessários, assumindo os riscos, psíquicos e sociais correspondentes e recebendo as consequentes recompensas da satisfação e independência econômica e pessoal.

Segundo Chiavenato (2007) o empreendedor é a pessoa que consegue fazer as coisas acontecerem, pois é dotado de sensibilidade para os negócios, tino financeiro e capacidade de identificar oportunidades, com esse arsenal transforma ideias em realidade, para benefício próprio e para benefício da comunidade.

Para Baron e Shane (2007) empreendedores são pessoas que visualizam a interseção entre o que poderia ser chamado de inspirado e o mundano, e é nesta interseção que os empreendedores reconhecem as oportunidades, tidas como algo novo que as pessoas irão querer ter ou usar e tomar medidas enérgicas para transformar essas oportunidades em negócios viáveis e lucrativos.

Drucker (2003) sugere que o surgimento da economia empreendedora é um evento tanto cultural e psicológico quanto econômico e tecnológico, e que os empreendedores têm como principal instrumento a inovação para explorar oportunidades de novos negócios.

2.3.4 Gestão da Qualidade

De acordo com Slack *et al.* (2008) existe uma evolução na conscientização de que bens e serviços de alta qualidade podem trazer à organização uma considerável vantagem competitiva, já que uma boa qualidade reduz custos de reparação, refugo e devoluções e gera consumidores satisfeitos.

Mainardes *et al.* (2010) veem a gestão da qualidade como uma questão fundamental para o crescimento das organizações, pois a qualidade, tanto em serviços como em produtos, apresenta-se como um tema altamente importante, afinal vive-se em uma época de concorrência, assim a qualidade revela-se como um dos principais diferenciais competitivos das empresas da atualidade.

Medeiros *et al.* (2012) afirmam que a gestão da qualidade é vista como um elemento estratégico para a melhoria da competitividade e produtividade nas empresas, buscando a redução dos desperdícios e dos custos da não qualidade nas operações de produção.

Feigenbaum (1994) define o sistema da qualidade como: [...] a combinação da estrutura operacional ampla empresarial documentada segundo procedimentos técnicos e gerenciais integrados e efetivos, com o propósito de guiar ações coordenadas de pessoas, máquinas e dados da empresa e de planta através dos meios mais práticos e adequados a fim de assegurar ao cliente satisfação quanto à qualidade e seus custos.

Flynn *et al.* (1994) definem a gestão da qualidade como uma maneira integrada de buscar e manter a alta qualidade de saída, com o objetivo de reunir e superar as expectativas dos clientes, focando na prevenção de defeitos e na melhoria contínua dos processos em todos os níveis da organização.

Segundo Paladini (2010) a gestão da qualidade é um processo que tem características próprias, sendo estes processos formados de sistemas de gestão com o intuito de desenvolver mecanismos de sobrevivência da organização sempre em continua evolução.

De acordo com Silva, Kovaleski e Gaia (2011) com a implementação da gestão da qualidade nas organizações é possível que as mesmas consigam estar melhores estruturadas e assim introduzir métodos de trabalho mais eficientes para a melhoria da qualidade, atingindo não somente os membros internos, mas toda a sociedade na qual a organização está inserida.

2.3.5 Gestão da Cadeia de Suprimentos

Para Ballou *et al.* (2004) a gestão da cadeia de suprimentos se refere à integração de todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, desde as empresas fornecedoras de matéria-prima até o usuário final incluindo o fluxo de informação necessário para o sucesso.

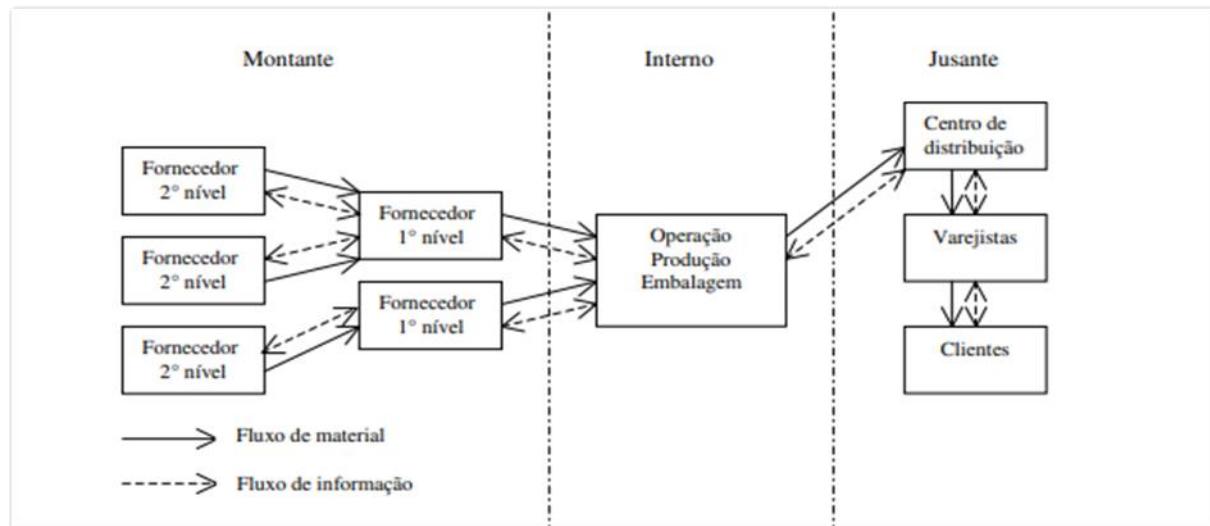
De acordo com Coelho (2010) a gestão da cadeia de suprimentos consiste em um processo de gerenciar estrategicamente diferentes fluxos, como bens, serviços, finanças e informações e, também, as relações entre empresas, visando alcançar e apoiar os objetivos organizacionais, o mesmo autor ainda destaca que o gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser considerado como um conjunto de métodos usados para proporcionar uma melhor

integração e gestão de todos os parâmetros de uma rede, como transportes, estoques, custos, entre outros.

A figura 4 representa uma cadeia de suprimentos genérica, com a empresa conectada a seus fornecedores (à esquerda) e aos seus distribuidores e clientes (à direita). Os fornecedores, por sua vez, estão ligados a outros fornecedores (de segundo nível), além do fluxo de materiais e produtos, ocorre também o fluxo de informação e de capital.

291

FIGURA 4: INFRAESTRUTURA GENÉRICA DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS



FONTE: ADAPTADO DE LAUDON E LAUDON (2004)

Christopher (2009) define o gerenciamento da cadeia de suprimentos como a gestão e a coordenação do fluxo de informações e materiais entre a fonte e os usuários de forma integrada, tendo em vista a ligação entre cada uma das fases do processo para que os produtos e materiais se desloquem em direção ao consumidor de forma a maximizar o atendimento ao cliente, procurando reduzir os custos dentro do fluxo da logística.

Dias e Pedrozo (2009) afirmam que é possível estabelecer dois tipos básicos de relações entre as empresas que compõem uma cadeia de suprimentos: 1) o relacionamento competitivo, no qual cada organização quer levar vantagem durante as negociações, e 2) o cooperativo, no qual se busca uma negociação harmoniosa para ambos.

Segundo Christopher e Gattorna (2005) a relação de interdependência no interior da cadeia de suprimentos mostra que a maximização da lucratividade e a redução de custos resultam mais da interface entre as empresas do que das operações internas de cada organização.

2.3.6 Armazenagem

Segundo Pozo (2010) a armazenagem é uma das áreas mais tradicionais de suporte ao processo logístico, são as que dão apoio ao desempenho das atividades primárias propiciando às empresas sucesso, mantendo e conquistando clientes com pleno atendimento do mercado e com remuneração satisfatória para o acionista, envolve a administração dos espaços necessários para manter os materiais estocados que podem ser na própria fábrica, como também em locais externos (centros de distribuição). 292

Para Rodrigues (2010) a armazenagem pode ser definida como a determinação eficaz de uma área adequada e segura, na qual serão armazenadas mercadorias que serão movimentadas de forma rápida e fácil, utilizando técnicas compatíveis às suas características para que sejam preservadas as suas integridades físicas.

Segundo Braga *et al.* (2008) a armazenagem é considerada um processo logístico de alto custo, no entanto é fundamental para o atendimento das exigências do cliente, pois abrange as funções de receber, estocar e expedir os produtos, logo, a responsabilidade da área de armazenagem é manusear e preservar a qualidade do produto desde a sua chegada no armazém até o atendimento integral do pedido ao menor custo.

De acordo com Viana (2000) o objetivo primordial do armazenamento é utilizar o espaço nas três dimensões, da maneira mais eficiente possível, as instalações do armazém devem proporcionar a movimentação rápida e fácil de suprimentos desde o recebimento até a expedição.

Segundo Fleury (2000) a armazenagem vem passando por diversas mudanças, exigindo novas abordagens gerenciais, uma das principais mudanças é a adoção de novos sistemas de informações aplicados ao gerenciamento de armazéns, em sistemas de separação e movimentação e em sistemas cuja finalidade é a estocagem do produto.

Martins (2005) afirma que um bom armazenamento faz com que os produtos que não foram movimentados sejam identificados facilmente, auxilia na separação de materiais idênticos e estocados sob diferentes denominações, proporciona a diminuição do espaço alocado e torna a manutenção do sistema mais rápida e eficaz.

2.3.6.1 Estoque

Para Martins e Alt (2010) os estoques têm a função de funcionar como reguladores de fluxo de negócios e desempenham um papel importante na flexibilidade operacional e devem garantir o abastecimento de materiais à empresa, procurando neutralizar a demora ou atrasos no fornecimento dos mesmos, devem, ainda, funcionar como amortecedores na diferença entre entradas e saídas, minimizando erros de planejamento de oferta e demanda.

Segundo Dias (2012) os principais tipos de estoque encontrados em uma empresa industrial são: matérias-primas, produtos em processo, produtos acabados e peças de manutenção, ele ainda afirma que o estoque de produto em processo consiste em todos os materiais que estão sendo usados no processo fabril, estes materiais são, em geral, produtos parcialmente acabados que estão em algum estágio intermediário.

Slack (2009) afirma que os estoques possuem materiais de demanda dependente e independente, em que os estoques de demanda independente são itens mantidos em estoque os quais são independentes de qualquer outro item e os estoques com demanda dependente são itens de demanda mantidos em estoque, os quais dependem de outro item.

Para Chopra e Meindl (2003) o estoque tem uma participação crucial na capacidade da cadeia de suprimento em apoiar a estratégia competitiva da empresa, se a estratégia competitiva da empresa exige um alto nível de responsividade, a empresa pode usar o estoque para alcançá-la, disponibilizando grandes quantidades de estoques próximas ao cliente.

Shingo (1996) propõe que há duas classificações básicas sobre estoques: estoque natural e estoque necessário, o estoque natural é definido como estoque para se proteger contra previsões incorretas do mercado, evitar riscos, produções em lotes e para materiais com tempo de processamento extremamente alto, já o estoque necessário, é para proteger processos e operações ineficientes.

De acordo com Bowersox e Closs (2001) controle de estoque é procedimento rotineiro necessário ao cumprimento de uma política de estoques, o qual abrange as quantidades disponíveis numa determinada localização e acompanha suas variações ao longo do tempo, tendo como principais diferenças a velocidade, precisão e custo.

Segundo Ballou (1993) o controle de estoques é parte vital do composto logístico, pois este pode absorver de 25 a 40% dos custos totais, representando uma porção substancial do capital da empresa, por esse motivo, gerenciar com cautela os estoques é de suma importância para o sucesso de qualquer organização.

2.3.6.1.1 Inventário Físico

De acordo com Martins, Campos e Alt (2009) o inventário físico é uma ferramenta para controle de estoque, pois consiste na contagem física de todos os itens que constam em estoque levando em consideração o período de referência para o inventário, caso seja detectada alguma diferença seja no que diz respeito à quantidade ou ao valor do estoque, o departamento contábil da empresa deverá orientar as devidas correções.

Martins e Campos (2003) citam ainda que o inventário físico pode ser realizado de duas formas: periódico e rotativo, sendo o primeiro realizado em determinados períodos, normalmente

próximo do encerramento do exercício fiscal, usando uma equipe como força tarefa para realizar a contagem no menor espaço de tempo, geralmente entre um e três dias, já que neste caso o processo de produção está quase sempre parcial ou totalmente interrompido, a segunda forma é realizada permanentemente ao longo do ano, através de um plano elaborado pela empresa seguindo suas prioridades de tal forma que todos os itens sejam contados pelo menos uma vez dentro do período fiscal.

Viana (2006) destaca que a origem das divergências constatadas nos inventários, tem como base falhas durante a movimentação de materiais, extravios, furtos e perdas por deterioração e que diante disso não há sistema de inventário que suporte e garanta a exatidão das informações sendo necessária a realização de inventários periodicamente além do aperfeiçoamento das atividades de gestão de estoques.

2.3.6.2 Movimentação de materiais

De acordo com Bowersox e Closs (1998) a movimentação de materiais é a operação do deslocamento físico de materiais de um local para outro, dentro da instalação de armazenamento, apresentando-se de forma manual, mecanizada ou automatizada.

Segundo Pozo (2010) a movimentação de materiais está associada com a armazenagem e também à manutenção dos estoques, essa atividade envolve a movimentação de materiais no local de estocagem, que pode ser tanto estoques de matéria-prima como de produtos acabados, pode ser transferência de materiais do estoque para o processo produtivo ou deste para o estoque de produtos acabados.

Ballou (1993) diz que a movimentação de materiais é um dos principais fatores geradores de custo no composto de atividades logísticas, os produtos podem chegar a ser movimentados diversas vezes ao longo de operações de estocagem, preparação dos pedidos, expedição e embarque.

Macedo e Ferreira (2011) salientam ainda a importância da movimentação e manuseio interno de produtos e materiais, que constitui em movimentar quantidades pequenas de itens por intervalos relativamente pequenos.

Segundo Dias (2012) para as organizações o estoque parado gera custo adicional e a sua movimentação é feita quando há necessidade de consumi-lo, para que a matéria-prima possa transformar-se, pelo menos um dos três elementos básicos da produção, o homem, a máquina ou o material, deve movimentar-se.

Para Paoleschi (2009) a movimentação de materiais deve ter o controle físico e manter listagem atualizada das embalagens, deve constar o uso por peça, a continência e uma listagem das peças indicando qual a embalagem utilizada.

2.3.7 Layout

De acordo com Chiavenato (2005) o arranjo físico, ou ainda *layout*, de uma empresa ou de apenas um departamento, nada mais é do que a distribuição física de máquinas e equipamentos dentro da organização onde, através de cálculos e definições estabelecidas de acordo com o produto a ser fabricado, se organiza os mesmos para que o trabalho possa ser desenvolvido da melhor forma possível e com o menor desperdício de tempo.

Para Silva Junior *et al.* (2009) o *layout* é uma estrutura que já foi bastante ignorada por seus administradores, sendo considerado secundário nos seus planejamentos, hoje, o meio empresarial concebe que não se pode obter eficiência nas operações logísticas sem que haja um arranjo físico bem planejado da área do armazém.

De acordo com Martins e Laugini (2005) para a elaboração do *layout*, são necessárias informações sobre especificações e características do produto, quantidades de produtos e de materiais, sequencia de operações.

Segundo Ivanqui (1997) desenvolver um novo *layout* em uma organização é pesquisar e solucionar problemas de posicionamento de maquinas, setores e decidir sobre qual a posição mais adequada que cada qual deve ficar, em todo o desenvolvimento do novo layout organizacional uma preocupação básica deve estar sempre sendo buscada, tornar mais eficiente o fluxo de trabalho quer seja ele dos colaboradores ou de materiais.

De acordo com Cury (2007) deve-se levar em conta também que um novo e bom *layout* baseia-se em distribuir as máquinas, matéria prima e moveis para preencher da melhor maneira possível os espaços nos setores ou na organização como um todo, levando-se em consideração a melhor forma da mão de obra se adaptar no seu posto de trabalho para garantir a satisfação e a qualidade no trabalho.

Canen (1998) diz que um dos principais motivos para um novo arranjo físico dentro da organização é reduzir o tempo perdido entre a movimentação de materiais e do próprio produto.

2.3.8 Embalagem

Segundo Banzato (2005) a embalagem é parte de um sistema logístico total com a responsabilidade de minimizar o custo de entrega bem como maximizar as vendas, a meta do sistema é de minimizar o custo dos materiais de embalagens, bem como de reduzir o custo de danos, desperdício e custo de execução das operações logísticas, a embalagem agrega valor oferecendo proteção, utilidade e comunicação, ela é responsável por manter a condição de um produto por todo o sistema logístico.

De acordo com Bowersox *et al.* (2002) a identificação, comunicação ou ainda transferência de informações são umas das funções mais importantes na logística de embalagem e tem exercido um papel cada vez mais relevante no processo logístico, permitindo o reconhecimento de conteúdo, o rastreamento e melhor manuseio dos materiais.

Segundo Sandhusen (1998) a embalagem geralmente pode ser classificada em três tipos distintos: primária: a que está em contato direto com o produto; secundária: é a que armazena a primária; de remessa: acondiciona e armazena certo número de embalagens secundárias.

De acordo com Moura & Banzato (1997) quanto à finalidade, as embalagens podem ser classificadas como embalagens de consumo (venda ou apresentação), expositora, de distribuição física, de transporte e exportação, industrial ou de movimentação, de armazenagem, quanto ao tipo de movimentação a que podem ser submetidas às embalagens podem ser manualmente ou mecanicamente movimentadas, e quanto à utilidade são classificadas como retornáveis e não retornáveis.

Hope (2007) destaca a importância da embalagem na maximização da ocupação do estoque e da produtividade do armazém, principalmente no que tange à separação dos pedidos, constituindo-se em um dos fatores chave de todo o sistema de movimentação e armazenagem.

Segundo Pozo (2010) um bom projeto de embalagem do produto auxilia a garantir a perfeita e econômica movimentação sem desperdícios, além disso, dimensões adequadas de empacotamento encorajam manuseio e armazenagem eficientes.

2.3.9 Tecnologia da Informação

Segundo Keen (1993) o conceito de Tecnologia da Informação é mais abrangente do que os de processamento de dados, sistemas de informação, engenharia de software, informática ou o conjunto de hardware e software, pois também envolve aspectos humanos, administrativos e organizacionais.

Spinola e Pessôa (1998) afirmam que a Tecnologia da Informação reúne as contribuições da Tecnologia e da Administração, estabelecendo, assim, uma estratégia integrada, permitindo projetar e instalar sistemas de informação e as coerentes mudanças organizacionais, ou ainda, pode ser definida como a adequada utilização de ferramentas de informática, comunicação e automação, juntamente com as técnicas de organização e gestão, alinhadas com a estratégia de negócios, com o objetivo de aumentar a competitividade da empresa.

De acordo com Ballou (2001) um dos fatores mais relevantes ao desenvolvimento dos processos administrativos é a aplicação de tecnologia da informação, que proporciona um grande aumento de eficiência e auxilia no gerenciamento, tais sistemas abrangem todas as ferramentas

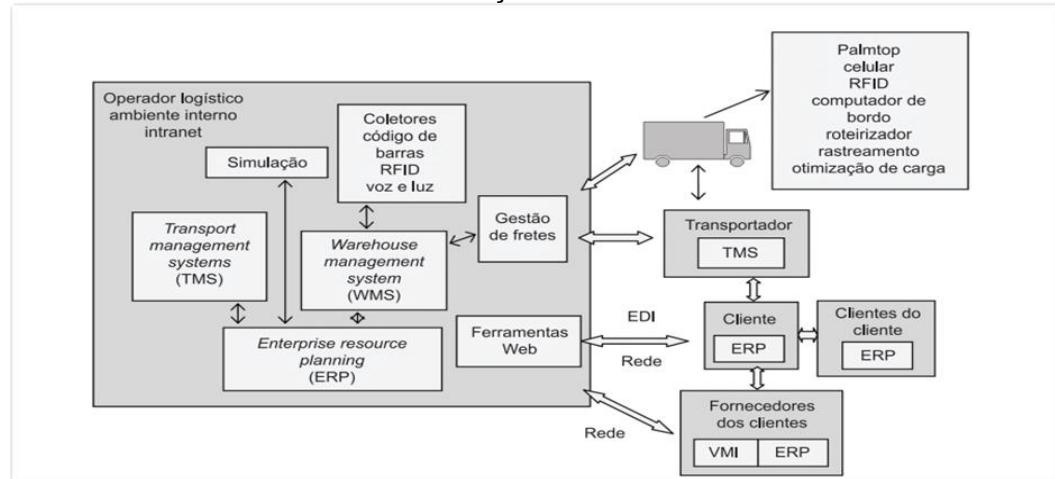
que a tecnologia disponibiliza para o controle e gerenciamento do fluxo de informação de uma organização.

Laudon e Laudon (2004) afirmam que a TI está na base da gestão integrada da logística, oferecendo infraestrutura de apoio e os diversos aplicativos que possibilitam a integração e coordenação dos agentes da cadeia, permitindo que as diferentes empresas possam operar como uma única organização.

Para Chopra e Meindl (2001) a TI fornece ferramentas de apoio para integração e coordenação dos processos logísticos e para estabelecimento de parcerias, constituindo a base para a gestão integrada dos processos logísticos e, consequentemente, para o desenvolvimento das atividades dos operadores.

A figura 5 ilustra um mapa genérico das diversas tecnologias utilizadas na logística e como podem estar integradas. No ambiente interno, estão indicadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento das atividades do operador, enquanto que, no ambiente externo, são mostradas aquelas empregadas por seus parceiros ou prestadores de serviços.

FIGURA 5: TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO PROCESSO LOGÍSTICO INTEGRADO



FONTE: BRANSKI E LAURINDO (2009)

2.3.9.1 Rastreabilidade de materiais

Feigenbaum (1994) define rastreabilidade como uma técnica importante e necessária na qualidade do produto a que envolve a documentação da engenharia, da produção, e do histórico da distribuição de produtos para permitir rastreabilidade do produto no campo, de tal forma que tendências na qualidade possam ser consideradas e ação corretiva rápida possa ser adotada em casos extremos, como o de recolhimento do produto.

Segundo Moura *et al.* (2004) rastreabilidade de materiais é um atributo que permite a identificação da origem de um item expedido, bem como registro e rastreamento de peças, processos e materiais usados na produção, por meio de um número serial ou lote.

Segundo Vinholis (2000) um sistema de rastreabilidade, seja ele informatizado ou não, permite seguir e rastrear informações de diferentes tipos (referente ao processo, produto, pessoal e ou serviço) a jusante e ou montante de um elo de cadeia ou de um departamento interno de uma empresa.

Para Smyth e Phillips (2002) a arquitetura do sistema de rastreabilidade está diretamente relacionada com a estrutura do sistema de produção, armazenamento, distribuição e comercialização; visto que é demandado maior nível de controle e monitoramento de informações durante diferentes etapas da cadeia produtiva.

Segundo Dickson *et. al.* (2002) pode-se dividir o estudo da rastreabilidade em duas partes: a rastreabilidade interna e a rastreabilidade externa, considera-se interna quando diz respeito a informações sobre o produto acabado, insumo ou matéria-prima quando os mesmos se localizam dentro das fronteiras da indústria, a rastreabilidade é externa quando se trata de informações sobre a matéria-prima e/ou insumos quando ainda não foram recebidos pela empresa ou produto acabado já expedido.

2.3.9.2 Localização, Classificação e Codificação de Itens

Segundo Dias (2012) o objetivo de um sistema de localização é de estabelecer os meios necessários para a perfeita identificação da localização de materiais que é de responsabilidade dos almoxarifes, o conjunto de códigos deve apresentar precisamente a localização correta de um material, isso evita a duplicidade de localização para o mesmo item.

Para Chiavenato (2005) a classificação é um processo de catalogação, simplificação, especificação, normalização e padronização de todos os materiais do estoque.

De acordo com Rodrigues (2010) a classificação de materiais tem por objetivo definir uma catalogação, simplificação, especificação, normalização e padronização de materiais, de maneira a possibilitar procedimentos de armazenagem e controle eficiente do estoque.

Para Viana (2000) a codificação alicerça-se em bases técnicas, a partir de uma análise dos materiais da empresa, e tem por objetivo propiciar aos envolvidos a solicitação de materiais por seu código, em lugar do nome habitual, e possibilitar a utilização de sistemas automatizados de controle, objetivando: a) Facilitar a comunicação interna na empresa no que se refere a materiais e compras; b) Evitar a duplicidade de itens em estoque; c) Permitir a padronização de materiais; e) Facilitar o controle contábil dos estoques.

2.3.9.3 Radio Frequency Identification (RFID)

Zhu, Mukhopadhyay e Kurata (2012) explicam que a tecnologia RFID é um composto de um leitor de rádio frequência ligado a um sistema de computador, o *tag* é a parte que coleta dados em tempo real e em seguida, os transmite via ondas de rádio, as etiquetas são compostas por duas partes: um pequeno *chip* e uma antena, o *chip* é utilizado para armazenar e processar os dados, enquanto a antena serve para receber e transmitir a informação.

Segundo Wang *et al.* (2012) o RFID é utilizado principalmente na identificação automática de objetos, coletando informações sobre os mesmos e transferindo para uma aplicação central, podendo esta informação ser manipulada e transformada em inteligência de negócios.

De acordo com Banzato (2005) em fábricas e armazéns ou ainda, no campo, os dispositivos automáticos de rastreamento para controle do inventário têm a vantagem de diminuir os custos, com a redução do volume de trabalho e das operações manuais.

Para Srivastava (2004) mesmo que a implantação de RFID seja novidade, ela tem grande potencial para melhorar os processos e para alterar a forma como as cadeias de suprimento são gerenciadas.

2.3.10 Sistemas de Informação

Para Lewis e Talalayevksy (2000) Sistema de Informação é uma coleção de componentes de TI organizados com um propósito específico.

De acordo com Schutzer e Pereira (1999) um Sistema de Informação (S.I) é um sistema integrado homem-máquina que fornece informações de suporte a operações, gerenciamento, análise e funções de tomada de decisões em uma organização.

Segundo Laudon e Laudon (2004) um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta (ou recupera), processa, armazena e distribui informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização, além de dar suporte à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos.

Para Matsuda (2007) um sistema de informação é formado por três componentes: as pessoas que participam da informação da empresa; as estruturas da organização e as tecnologias de informação e de comunicação, isso tudo gera grande volume de dados e informações que por sua vez acarreta uma complexidade de processamento, suas principais vantagens são: suporte à tomada de decisão; valor agregado ao produto; aumento da qualidade

do produto; oportunidade de negócios; carga de trabalho manual reduzida e principalmente o controle das operações.

Segundo Contador e Santos (2007) o planejamento dos Sistemas de Informação deva fazer parte integrante da atividade de planejamento estratégico da empresa, de acordo com a sua importância, o planejamento ainda resulta inevitavelmente em mudanças na organização, que se manifestam principalmente nos funcionários, obrigando-os a refletir sobre a organização, a desejar acompanhar a evolução e a inovação organizacional da empresa.

De acordo com Ballou (1993) os sistemas de informação da logística funcionam como um elo que liga as atividades logísticas em processo integrado, combinando hardware e software para medir, controlar e gerenciar as operações logísticas.

2.3.10.1 *Enterprise Resource Planning (ERP)*

Segundo Hicks (1997) o *Enterprise Resource Planning* é uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informação entre todas as funções dentro de uma companhia, tais como logística, finanças e recursos humanos.

Para Erdebilli e Erkan (2011) o ERP é um pacote de software de negócios que planeja recursos empresariais combinando uma série de módulos que atendem todos os requisitos de uma organização, estruturando, automatizando e combina tarefas de todo o negócio, como: compras, vendas, controle de estoque, recursos humanos, produção planejamento e finanças.

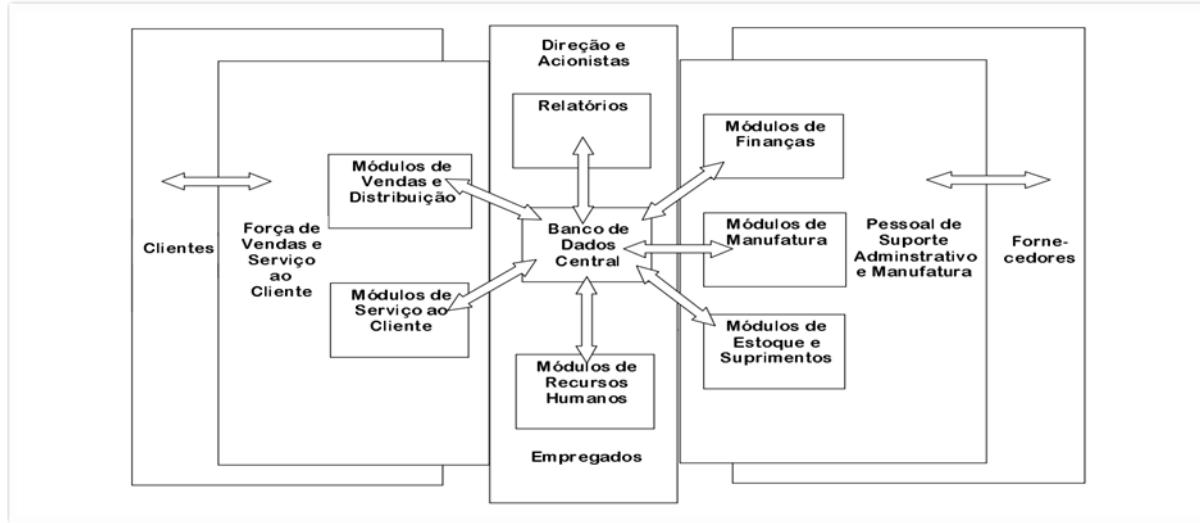
Segundo Tuteja (2000) o ERP pode ser definido como uma ferramenta estratégica que equipa a empresa com as capacidades de integrar e sincronizar funções isoladas, em processos otimizados, para se obter vantagem competitiva em um turbulento ambiente de negócios.

De acordo com Rettig (2007) o ERP oferece ferramentas para a gestão compartilhada, integrando e otimizando processos de negócios, sendo flexíveis o suficiente para adaptar-se às necessidades futuras das organizações.

Para Vollmann *et al.* (2006) o sistema ERP tem relevância diferente dentro da empresa, dependendo do ponto vista que é analisado, para os gerentes sua ênfase está na palavra planejamento, pois o ERP representa uma ampla abordagem de software para suportar as decisões concorrentes com o planejamento e controle dos negócios, por outro lado, ele significa para a comunidade de informações um sistema de software que integra programas nas mais diversas funções de uma corporação.

A figura 6 ilustra a arquitetura de um Sistema Integrado de Gestão Empresarial (ERP).

FIGURA 6: ARQUITETURA DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL



FONTE: DAVENPORT (1998)

301

Segundo Hicks (1995) o ERP está essencialmente ligado a garantir que as decisões de manufatura de uma empresa não sejam feitas sem levar em consideração seus impactos sobre a cadeia de fornecimento, tanto para frente como para trás, as decisões de produção são afetadas e afetam todas as outras áreas da empresa, incluindo a engenharia, contabilidade e marketing, para tomar melhores decisões é necessário levar em consideração todas estas importantes interações dentro da empresa.

2.3.10.2 *Warehouse Management System*

De acordo com Banzato (1998) o *Warehouse Management System* consiste em um sistema de gestão de armazéns, capaz de otimizar atividades operacionais e gerenciais, envolvendo todo o fluxo de informações e materiais, presentes nos processos dentro de um armazém, incluindo atividades como: recebimento, armazenagem, separação, carregamento, expedição, controle de inventário, dentre outros.

Segundo Guarnieri et al. (2006) WMS é um sistema de gestão integrada de armazéns, que operacionaliza de forma otimizada todas as atividades e seu fluxo de informações dentro do processo de armazenagem, essas atividades incluem recebimento, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, inventário, administração de contenedores entre outras, que, agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos da empresa.

Barros (2005) apresenta como objetivo de um sistema WMS a otimização da área de armazenagem, uma vez que uma de suas principais atividades é a indicação do melhor endereço para armazenar cada produto no momento do seu recebimento, evitando dessa forma que o operador tenha que se deslocar por todo o armazém para realizar a mesma atividade, procurando

endereços que estejam disponíveis para o armazenamento, além de garantir que os produtos sejam estocados no local mais indicado de acordo com as determinações do layout do armazém.

Carmona (2002) apresenta também como característica do WMS, a facilidade de interface com os outros sistemas existentes em uma empresa, como o ERP, partilhando a mesma base de dados e evitando a reintrodução dos mesmos, assim os dados tornam-se confiáveis podendo o fornecedor criar ligações com o módulo de compras, clientes e contabilidade, etc.

De acordo com Caxito (2011) o *Warehouse Management System* traz vários benefícios ao gestor para administrar um armazém, como: melhora o aproveitamento do espaço, agilidade nos pedidos, redução de perdas, erros de processos de armazenagem e dependência do fator humano.

3 VIVENCIANDO A INDÚSTRIA

Nesta etapa do trabalho são apresentados os dados que justificam a existência do problema, são identificadas e priorizadas as causas.

3.1 JUSTIFICATIVA

O mundo encontra-se permanentemente em transformação, tanto a nível físico como a nível tecnológico. Com todas as transformações que ocorrem diariamente percebe-se que o panorama logístico está em constante mudança, incentivando e intensificando a competitividade dos mercados, diante disso, as organizações, sobretudo as empresariais, buscam mecanismos para melhorar o desempenho de suas atividades, com o propósito de se manterem atuantes e de prosperarem no mercado.

Para justificar que o problema está ocorrendo na empresa, foram coletados dados fornecidos pela empresa com registros das operações de manutenção de racks, os quais são apresentados a seguir.

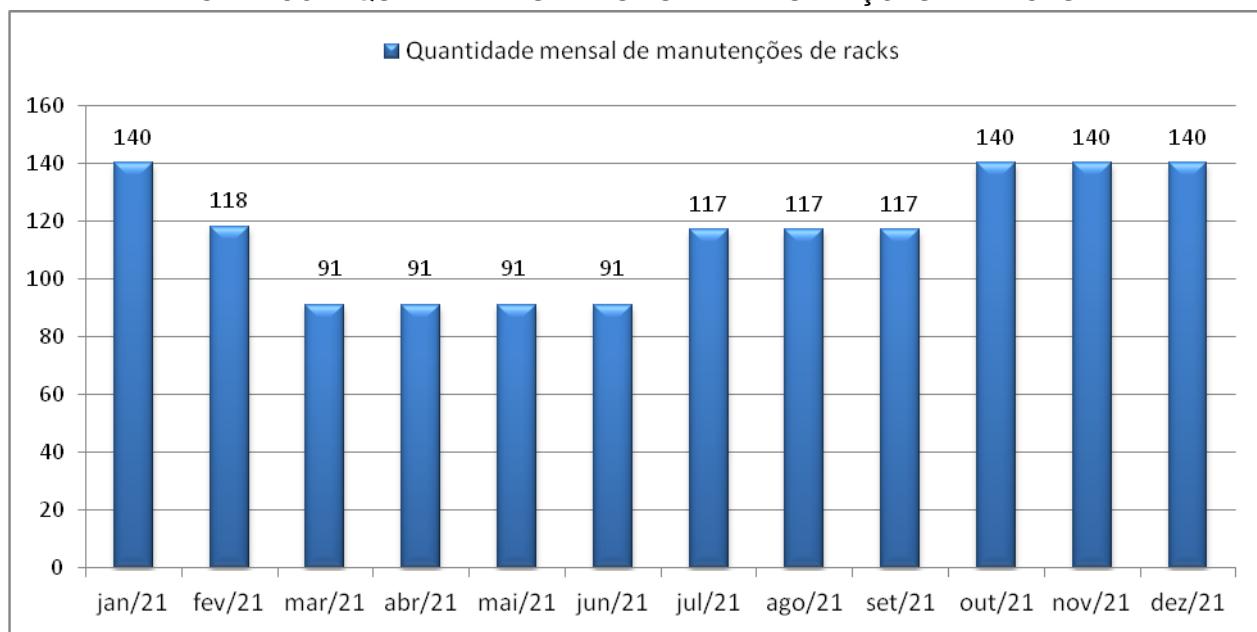
As embalagens internas tem um impacto direto na produção da fábrica, porém a empresa em estudo não possui um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias, diante disso justifica-se a realização do presente estudo, pois a rastreabilidade permite uma ação orientada, tornando os processos mais eficazes e garantindo um controle completo sobre as informações e dados dentro do processo produtivo, tendo como resultados a redução de tempo e custos nos processos.

Como já mencionado anteriormente, as embalagens internas necessitam com frequência da realização de inventário para localização e controle de saldos para atender novas demandas ou projetos, assim como, controle de racks que passaram por manutenções.

As manutenções preventivas e corretivas são realizadas pelo provedor logístico da empresa através de um sistema via *tablet*, onde pode ser visualizada sua totalidade.

O gráfico 1 apresenta o cronograma das quantidades mensais de manutenções de racks do ano de 2021.

GRÁFICO 1: QUANTIDADES MENSais DE MANUTENÇÕES DE RACKS



FONTE: EMPRESA (2021)

A previsão mensal é de 140 manutenções mensais conforme mostram os meses de outubro, novembro e dezembro de 2021, é possível observar no gráfico 1 as quantidades mensais de manutenções de racks, porém, a quantidade mensal é variável devido à complexidade de cada manutenção preventiva, neste ano até o momento foram realizadas 747 manutenções em racks, sendo elas preventivas e corretivas.

São realizadas em média seis manutenções de racks por dia e cinco manutenções corretivas por mês, sendo uma grande quantidade que não possui um controle dinâmico pela falta de um sistema que garanta facilidade no processo logístico da fábrica.

Devido a isso, dificulta-se no controle de racks que irão passar por manutenções, sendo extremamente prejudicial para a empresa, pois ao não localizar as embalagens internas, as mesmas ficam propensas a apresentar falhas, resultando na queda da produtividade, segurança e desempenho da organização.

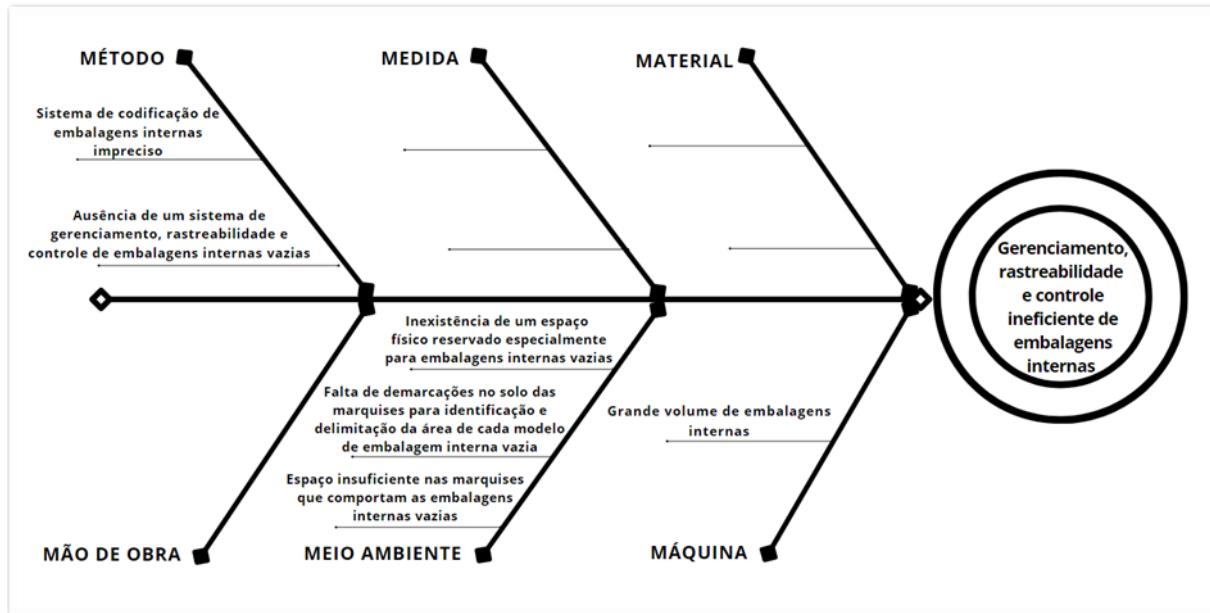
Portanto, reitera-se a importância de solução do gerenciamento, rastreabilidade e controle eficiente das embalagens internas na unidade de São José dos Pinhais da empresa para evitar imprevistos que afetem o fluxo industrial e a produtividade da empresa.

3.2 CAUSAS DO PROBLEMA

Para identificar as possíveis causas do gerenciamento, rastreabilidade e controle ineficiente de embalagens internas foi realizado um *brainstorming* no dia 07/10/2021 na unidade da empresa, uma reunião remota por meio da plataforma *Microsoft Teams* no dia 19/10/2021 com os colaboradores da empresa e um *brainstorming* entre os integrantes da equipe de pesquisa no dia 10/10/2021.

Após a identificação das causas que estão contribuindo para a ocorrência do problema dentro da empresa, utilizou-se o Diagrama de Ishikawa para categorizar as mesmas sendo segmentadas de acordo com os 6Ms, material, método, mão de obra, máquina, meio ambiente e medida. Conforme apresenta a figura 7.

FIGURA 7: CAUSAS CATEGORIZADAS PELO DIAGRAMA DE ISHIKAWA



FONTE: AUTORES (2021)

Conforme observa-se na figura 7, foram identificadas 6 causas, sendo as que impactam na ineficiência do gerenciamento, rastreabilidade e controle das embalagens internas e que merecem atenção para resolução do problema, observa-se que as mesmas encontram-se nas categorias método, meio ambiente e máquina. No tópico 2.6 as mesmas são priorizadas.

3.3 CAUSAS PRIORIZADAS

Utilizou-se a matriz G.U.T para priorizar as 6 causas encontradas de acordo com os critérios de gravidade, urgência e tendência, com o objetivo de determinar as causas que precisam de ação imediata, pois estão contribuindo diretamente para a ineficiência do gerenciamento, rastreabilidade e controle das embalagens internas da empresa.

A tabela 1 apresenta as causas priorizadas na Matriz G.U.T de acordo com os critérios de gravidade, urgência e tendência.

TABELA 1: CAUSAS PRIORIZADAS NA MATRIZ GUT

CAUSAS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GRAU CRÍTICO
Ausência de um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias	5	5	5	125
Inexistência de um espaço físico reservado especialmente para embalagens internas vazias	5	5	5	125
Espaço insuficiente nas marquises que comportam as embalagens internas vazias	5	3	4	60
Falta de demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna vazia	4	3	5	60
Sistema de codificação de embalagens internas impreciso	4	3	4	48
Grande volume de embalagens internas	3	3	5	45

FONTE: AUTORES (2021)

Depois de priorizar as causas determinou-se que o ponto de corte é acima de 50 pontos, desta forma foram priorizadas 4 causas, sendo as que mais impactam no problema, as quais são descritas a seguir.

3.3.1 Ausência de um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias

De acordo com informações obtidas por meio da reunião realizada no dia 30/08/2021 com os colaboradores da empresa, foi relatado que a necessidade da embalagem interna primeiro é abastecer a prensa da Estamparia, para depois ir ao Estoque, em seguida ir para a linha de produção da Armação e por fim voltar para uma área estacionária de vasilhames para seguir todo fluxo novamente para a prensa, toda essa movimentação de racks com peças realizada por empilhadeiras é bem gerenciada e desenvolvida, a empresa possui um sistema de monitoramento de racks por telemetria, desse modo, facilita-se na visualização das embalagens internas com peças.

Porém, devido ao grande volume de racks, quando os mesmos saem da linha de produção, são realizadas manutenções ou movimentações de um depósito ao outro não é possível ter um controle dinâmico destas embalagens internas vazias na planta. Tal fato é ocasionado pela ausência de um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de

embalagens internas vazias, as quais não possuem um mecanismo de visualização, devido a isso dificulta-se na identificação do volume de embalagens vazias disponíveis e a localização das mesmas, refletindo na produtividade da organização e prejudicando todo fluxo industrial que necessita das embalagens, pois quando é definido o volume da batida na estamparia não é possível localizar de imediato a disponibilidade das embalagens.

Além de que, atualmente o controle de embalagens internas vazias é realizado apenas visualmente e através de inventário, a procura pelas embalagens deve ser feita por fábrica parada, pois ocorrem muitas movimentações, o que dificulta na visualização e retirada dos racks, algo que demanda muito tempo para uma operação que necessita de agilidade e rapidez.

306

3.3.2 Inexistência de um espaço físico reservado especialmente para embalagens internas vazias

De acordo com informações obtidas por meio da reunião realizada no dia 30/08/2021 com os colaboradores da empresa, foi exposto que um dos ativos mais difíceis, complexos e raros em uma planta produtiva é área. A empresa possui espaço para guardar embalagens internas com peças prontas para escoar para a armação, porém não existe um local reservado especialmente para alocar todas as unidades de embalagens internas vazias, todo espaço livre nas alas produtivas é preferencialmente ocupado por peças.

Portanto, as embalagens internas vazias ficam sem um local próprio de destino, as mesmas ficam ocupados em marquises próximas aos prédios produtivos, porém, tais locais não comportam o grande volume de embalagens internas, o que gera maior dificuldade no gerenciamento e controle das mesmas.

Apesar de o local ter uma grande estrutura, não é o suficiente para comportar todas as embalagens internas vazias, resultando na alocação das mesmas fora das marquises, portanto as embalagens ficam sem a proteção de uma marquise e expostas às intempéries, resultando em danos às embalagens internas e na oxidação de peças por conta da umidade causada pelas chuvas, contribuindo para os índices de retrabalho dos setores envolvidos, diante disso, verifica-se que o método atual de armazenamento de embalagens internas vazias não é o mais apropriado e eficiente.

3.3.3 Espaço insuficiente nas marquises que comportam as embalagens internas vazias

De acordo com informações obtidas por meio da reunião realizada no dia 30/08/2021 com colaboradores da empresa, foi descrito que o fluxo de movimentação das peças é sempre padrão, porém, como mencionado anteriormente, a empresa não possui um local fixo que comporte todas as embalagens internas vazias, quando as marquises estão totalmente ocupadas, os operadores

deixam as embalagens internas consumidas na armação nos melhores lugares que eles julgam serem os mais adequados naquele momento.

Os operadores entendem que o rack vazio deve ficar em um lugar específico por ser a melhor situação, porém, em outra semana outro operador entende que o mesmo rack ficaria melhor em outro local e quando é necessário realizar a movimentação novamente para a estamparia, talvez não seja o mesmo operador, sendo assim, os racks ficam espalhados e seu local fica esquecido devido à falta de espaço nas marquises, por conta disso não é possível ter um controle eficiente dos racks, pois não é possível saber com exatidão a disponibilidade e localidade de cada embalagem interna vazia.

307

3.3.4 Falta de demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna vazia

De acordo com informações obtidas por meio da reunião realizada no dia 30/08/2021 com os colaboradores da empresa, os operadores destinam as embalagens internas consumidas na armação em marquises próximas aos prédios produtivos, tais marquises possuem uma área específica para cada modelo de embalagem interna, ou seja, há uma padronização no método de alocação.

Porém, as marquises que comportam as embalagens internas vazias não possuem demarcações no solo para identificação e delimitação da área devida de cada tipo de embalagem interna, assim como demarcações para as áreas de circulação de veículos e colaboradores, dificultando no gerenciamento e controle de embalagens internas vazias.

4 TROCANDO IDEIAS

Nesta etapa do trabalho são apresentadas as alternativas de solução e o plano de ação para solucionar o problema identificado.

4.1 ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

Como meio de buscar alternativas de solução para as principais causas do gerenciamento, rastreabilidade e controle ineficiente de embalagens internas da empresa em estudo foram realizados um *brainstorming* entre a equipe de pesquisa, pesquisas em artigos científicos e um *benchmarking* em uma empresa referência na fabricação de implementos voltada tanto para a área agrícola, quanto para área industrial e de construção civil situada na região metropolitana de Curitiba.

Para solucionar a causa **ausência de um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias**, a alternativa de solução foi obtida por meio de um *brainstorming* realizado entre os integrantes da equipe de pesquisa, a alternativa sugerida é implantar um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias.

Para tal finalidade, a equipe de pesquisa elaborou um estudo e levantamento de requisitos para o desenvolvimento e funcionamento do sistema, sendo um processo de extrema importância, pois desse modo foi possível reunir e estruturar tudo o que é necessário para o desenvolvimento do projeto. Sugere-se que seja desenvolvido um protótipo de sistema de geolocalização com uma estrutura adequada capaz de entregar uma aplicação que corresponde aos requisitos exigidos pela empresa e que atende as necessidades do usuário.

Para o desenvolvimento do dispositivo, sugere-se que seja utilizado o Arduino Uno, uma placa de prototipagem eletrônica de código aberto que oferece inúmeras possibilidades de desenvolvimento, tendo como fonte de alimentação baterias externas (9 Volts). Este dispositivo tem a possibilidade de utilizar diferentes módulos de integração, para o desenvolvimento do dispositivo, junto ao Arduino Uno, é necessário utilizar o módulo de GPS e uma antena para realizar a geolocalização.

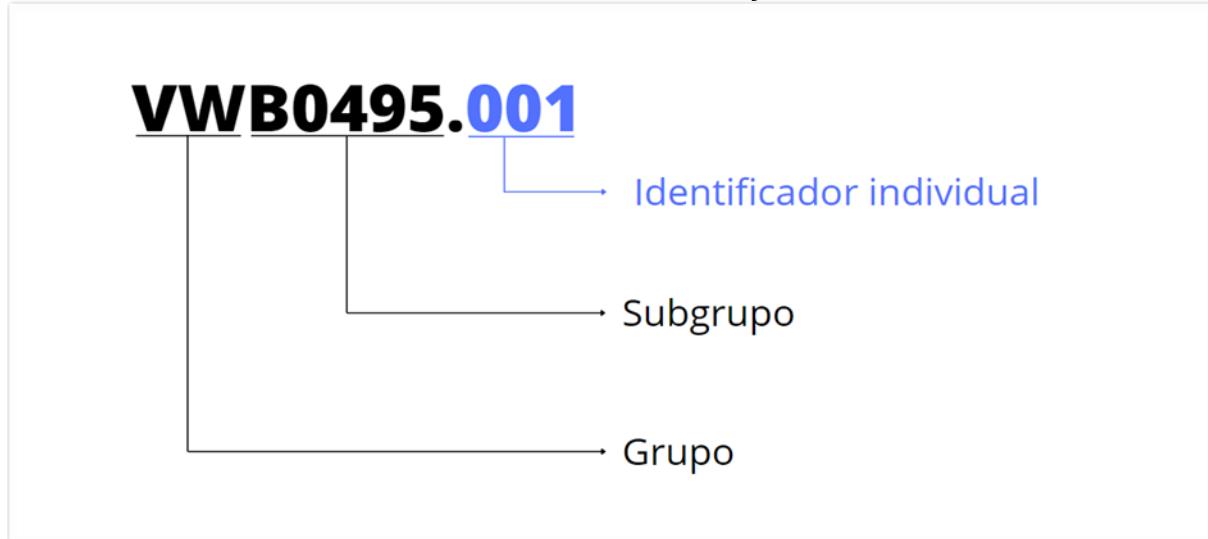
O módulo GPS *Shield* transforma o Arduino em um receptor GPS com armazenamento de dados em um cartão SD, ou seja, é possível gravar informações de posição global no cartão SD. O GPS *Shield* envia as informações de forma constante pela porta serial, sendo possível gravar estas informações no cartão SD ou utilizar um sistema de monitoramento em tempo real.

Diante disso, sugere-se implantar tais dispositivos em áreas estratégicas na estrutura das embalagens internas, evitando que os mesmos atrapalhem nas atividades diárias e facilitando no acesso para manutenções dos dispositivos. Os dispositivos permitirão que as embalagens sejam gerenciadas e visualizadas em conjunto ou individualmente a partir da aplicação desenvolvida, sendo recomendável cada embalagem interna possuir uma identificação individual.

Ponderando essas considerações, a equipe de pesquisa propõe uma nova estrutura de codificação a ser utilizada pela empresa para facilitar a visualização e controle das embalagens internas no sistema, bem como na planta física para controle de embalagens que passarão por manutenções de dispositivos designados na estrutura dos racks, solucionando esta causa também será resolvida uma causa apontada na Matriz GUT, porém que não foi priorizada, que é **o sistema de codificação de embalagens internas imprecisa**.

A codificação atual de qualquer embalagem interna é formada por sete caracteres, especificando e diferenciando apenas o modelo de embalagem, será necessário individualizar a identificação de cada embalagem interna, a figura 8 ilustra a proposta de estrutura de codificação individual, utilizando como exemplo a embalagem de teto (VWB0495).

FIGURA 8: ESTRUTURA DE CODIFICAÇÃO INDIVIDUAL



FONTE: AUTORES (2021)

309

Conforme se observa na figura 13, a equipe de pesquisa incluiu na estrutura de codificação utilizada atualmente pela empresa um novo campo de informações com três dígitos, o qual especifica a unidade do tipo de embalagem, ou seja, cada identificação de embalagem será única, facilitando na visualização das mesmas no sistema.

A equipe de pesquisa do presente trabalho desenvolveu o *front-end* do protótipo da aplicação web, a qual é de cunho intuitivo e responsivo, de modo que possa ser visualizado em qualquer dispositivo que possua uma conexão de rede Wi-Fi, contribuindo para que todos os usuários tenham facilidade em compreender e utilizar o sistema.

Para o desenvolvimento da interface da aplicação web foi utilizada a Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML), sendo ela responsável pela construção e estruturação do conteúdo da página web, conjuntamente foi utilizado o CSS (*Cascading Style Sheets*) para a estilização da estrutura da mesma, sendo tais linguagens interpretadas pelo navegador.

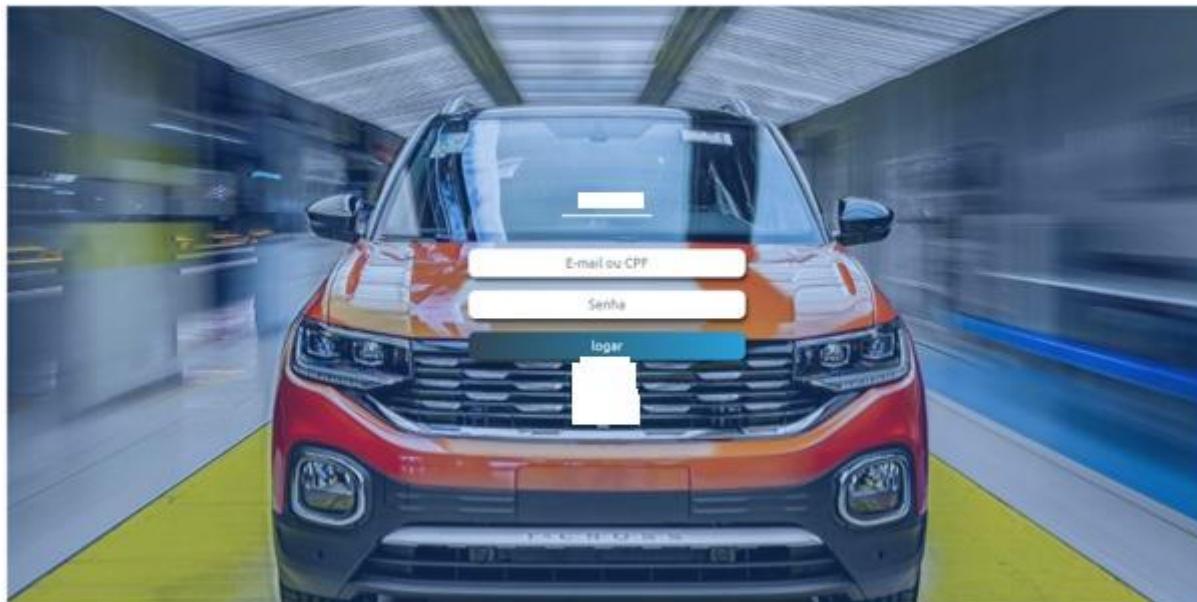
Para fornecer interatividade com a página web, foi utilizada a linguagem de programação JavaScript, a qual é executada no *client-side*, sendo responsável por comandos e comportamentos que melhoram a usabilidade da aplicação, deixando-a mais dinâmica e afetando positivamente a experiência do usuário. Além disso, é através do JavaScript que os recursos de mapa oferecidos pela API (*Application Programming Interface*) do *Google Maps Platform* são implementados, contribuindo para o comportamento do sistema.

Também foi utilizada a linguagem de programação PHP (Hypertext Preprocessor), a qual tem por sua finalidade a criação de scripts para a aplicação web, sendo uma linguagem *server-side* (que está sendo utilizada ao lado do servidor). Os scripts gerados através do PHP podem ser utilizados incorporando a linguagem de marcação HTML ou até mesmo como código binário independente.

Assim como a utilização do MySQL, o qual é um servidor ou gerenciador de banco de dados relacional, tendo uma estrutura robusta, flexibilidade e escalabilidade de armazenamento dos dados.

O primeiro contato do usuário com a aplicação é na interface de *login*, sendo necessário o usuário possuir uma credencial cadastrada para efetuar a entrada na aplicação, evitando que qualquer usuário possa ter acesso às informações que ali possuem. A figura 9 ilustra a interface utilizada para realizar *login* na aplicação.

FIGURA 9: INTERFACE DE LOGIN



FONTE: AUTORES (2021)

Conforme se observa na figura 9, a interface de *login* possui dois campos de *input*, no primeiro o usuário deve informar o *e-mail* ou CPF, enquanto no segundo é necessário informar a senha, após informar os valores nos dois campos, o usuário deve selecionar o botão logar para concluir o *login* na aplicação.

Após efetuar o *login*, o usuário é encaminhado para a interface de visualização da localização de racks, a qual utiliza os recursos oferecidos pela API do *Google Maps Platform*, possibilitando visualizar a localização dos racks na planta da fábrica por meio dos dispositivos implantados na estrutura física das embalagens internas.

A interface apresenta diversas funcionalidades, ao selecionar a aba ao lado esquerdo da interface, a mesma irá expandir e possibilitar a filtragem da visualização dos racks através de uma pesquisa individual ou por modelo de peça, gerando assim, maior acuracidade nas operações de inventário, a interface de pesquisa de racks é apresentada na figura 10.

FIGURA 10: INTERFACE DE PESQUISA DE RACKS

FONTE: AUTORES (2021)

Conforme se observa na figura 10, após a aba ser expandida, a mesma possibilita o usuário filtrar e visualizar os racks cadastrados, assim como realizar modificações nos mesmos. Quando um rack estiver em manutenção, o funcionário deverá informar ao sistema manualmente que o mesmo está em manutenção por meio da opção de cor amarela na coluna Ações.

Além disso, também é possível realizar o cadastro de novos racks por meio da opção Incluir, localizada no canto superior direito, ou ao clicar na opção Cadastro Racks, localizado na barra de navegação. Ao selecionar qualquer uma das opções o usuário é direcionado para a interface de cadastro de racks, a qual é apresentada na figura 11.

FIGURA 11: INTERFACE DE CADASTRO DE RACKS

FONTE: AUTORES (2021)

Conforme se observa na figura 11, é possível realizar o cadastro de novos racks para visualização na interface de localização, sendo necessário especificar o seu código identificador, modelo de peça, quantidade de peça suportada, quantidade de peso suportado e identificador do GPS, após completar todos os campos obrigatórios o usuário deve selecionar a opção salvar para concluir a operação, desse modo, o rack será cadastrado e disponibilizado para visualização.

Sugere-se que os cadastros sejam realizados somente por um funcionário responsável, assim como a geração de relatórios para o compartilhamento com as equipes e colaboradores, possibilitando informações rápidas e precisas para que a tomada de decisão seja muito mais assertiva.

Para solucionar a causa **inexistência de um espaço físico reservado especialmente para embalagens internas vazias**, a alternativa de solução foi obtida por meio de um *brainstorming* realizado entre os integrantes da equipe de pesquisa e por meio de um *benchmarking* realizado em uma empresa referência na fabricação de implementos voltada tanto para a área agrícola, quanto para área industrial e de construção civil situada na região metropolitana de Curitiba, sugere-se estruturar pontos estratégicos para destinação de embalagens internas vazias fora das marquises, de forma a facilitar o gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias.

Para isso, também se sugere primeiramente realizar uma análise dos locais com maior volume de embalagens fora das marquises, para então estruturar pontos geograficamente estratégicos de alocação mais próximos à estamparia, evitando que se percam embalagens e minimizando a distância das viagens, pois os operadores irão saber para onde ir quando as marquises estiverem lotadas, consequentemente gerará uma redução no tempo do processo de *picking* e maior controle na localidade de cada embalagem interna, potencializando o processo logístico.

Após estruturar os novos pontos de alocação de embalagens internas vazias fora das marquises é necessário informar os novos métodos para todos os colaboradores envolvidos no processo de movimentação de embalagens internas para que atuem dentro do formato estipulado pela empresa e que se adaptem ao novo processo mais rápido possível.

Sugere-se que os pontos estratégicos sejam procedimentados por meio de ferramentas gráficas com passos bem definidos, indicando sequencialmente o que o operador deve desempenhar, dessa forma os mesmos irão compreender de forma sucinta e clara os novos métodos e locais estratégicos de alocação de embalagens internas.

Para solucionar a causa **espaço insuficiente nas marquises que comportam as embalagens internas vazias**, a alternativa de solução foi obtida por meio de um *brainstorming* realizado entre os integrantes da equipe de pesquisa, sugere-se utilizar a área que atualmente é

destinada ao armazenamento temporário de peças para alocação de embalagens internas vazias, o qual tem por previsão de encerramento dezembro de 2021.

Ao realizar a visita física na fábrica, foi exposto que outra unidade da empresa aluga áreas cobertas de grande porte para armazenamento de embalagens com peças de projetos de outras fábricas, o mesmo tem como previsão de fim o mês de dezembro de 2021, ou seja, ao fim do projeto esta área ficará desocupada, logo, poderá ser utilizada para alocação das embalagens internas, atendendo o grande volume de embalagens e evitando a superlotação que ocorre nas marquises em determinados períodos, facilitando no gerenciamento e controle das embalagens internas vazias. Para tal finalidade, sugere-se realizar uma análise para identificar a capacidade de armazenamento desta área, para assim organizar quais modelos de embalagens internas serão mais apropriadas para alocação neste local.

Caso o projeto continue em vigor e não seja possível utilizar desta área, sugere-se ampliar o espaço físico das marquises que comportam as embalagens internas para atender as necessidades específicas das mesmas, propiciando agilidade, segurança e maior desempenho para os processos logísticos. Para tanto, será necessária uma avaliação financeira da alternativa de solução para identificar a viabilidade do projeto, tal alternativa pode ser colocada em orçamentos futuros e aplicada gradativamente.

Para isso, sugere-se primeiramente mapear a área estacionária de vasilhames para identificar o local mais apropriado para a instalação de uma nova marquise, identificando seu tamanho e capacidade de armazenamento, a equipe de pesquisa sugere que aumente o espaço físico de forma horizontal para melhor condicionar as embalagens, reduzindo o risco de tarefas serem repetidas devido às peças apresentarem defeitos por conta da exposição às chuvas.

Após mapeada, será necessário organizar a forma como as embalagens internas serão alocadas dentro do espaço físico de forma estratégica, na configuração deste espaço devem ser considerados os equipamentos de movimentação, embalagens internas e colaboradores que transitam na área externa, visto que solucionando esta causa também será resolvida uma causa apontada na Matriz GUT, porém que não foi priorizada, que é o **grande volume de embalagens internas**.

Para solucionar a causa **falta de demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna vazia**, a alternativa de solução foi obtida por meio de um *brainstorming* realizado entre os integrantes da equipe de pesquisa e por meio do artigo científico de título “Otimização das operações de Movimentação e Armazenagem de materiais através de rearranjo físico: uma proposta de melhoria para um almoxarifado da esfera pública”, o qual foi publicado nos anais do Enegep de 2006, tendo como autores Felipe Fonseca Tavares de Freitas, Kelly Sales Corrêa do Nascimento, Thiago Souza Pelaes e Vilciane de Oliveira França, o artigo não visa somente a reestruturação do

arranjo físico dos almoxarifados, mas também gerar reflexão acerca da conduta administrativa da esfera pública como um fator chave no processo de geração de gargalos, a partir destas informações foi possível obter a alternativa de realizar demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna, contribuindo para um maior controle e organização das mesmas.

Sugere-se que sejam utilizados adesivos antiderrapantes, especialmente resistentes à água, temperaturas extremas e exposição solar, tais adesivos são colocados diretamente no solo, possuem uma variedade de cores e podem ser removidos facilmente, auxiliando na reprojeção das demarcações. Sugere-se também que seja realizado o mapeamento do *layout* da área estacionária de vasilhames de modo a organizar o espaço e identificar as áreas que terão os adesivos instalados, como a empresa já possui um padrão de alocação para cada modelo de embalagem interna facilita-se no planejamento e implantação dos adesivos.

Será necessário também estipular demarcações para as áreas de circulação de veículos e pessoas, as rotas de veículos devem ser identificadas de modo claro por faixas de cor visível, deve ser considerada uma distância de segurança entre os veículos e quaisquer objetos que possam estar nas proximidades, incluindo os próprios funcionários. A aplicação de tais identificações e delimitações podem evitar acidentes e auxiliam na convivência entre operadores de empilhadeira, demais colaboradores e visitantes, contribuindo para a melhor segurança e orientação no processo logístico desta área, assim como o fluxo de veículos, colaboradores e embalagens.

4.2 PLANO DE AÇÃO

Para elaborar a proposta de solução foi utilizado o método 5W2H, a partir das causas priorizadas e das alternativas de solução obtidas por meio do *brainstorming*, artigo científico e *benchmarking*, as quais foram apresentadas tópico 3.1, sendo o plano de ação apresentado no quadro 2.

QUADRO 2 – PLANO DE AÇÃO UTILIZANDO O MÉTODO 5W2H

Causas	What (O que?)	Why (Por quê?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Who (Quem?)	How (Como?)	How Much (Quanto?)
Ausência de um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias	Desenvolver um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias	Para propiciar o gerenciamento, rastreabilidade e controle efetivo de cada unidade de embalagem interna vazia	Visual Studio Code	Início em 25/10/2021 Conclusão em 23/11/2021	Equipe de pesquisa do presente trabalho	Desenvolvendo um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias por meio de linguagens de programação	Um mês de trabalho diário
	Implantar um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias	Para propiciar maior agilidade no gerenciamento e controle das embalagens internas, garantindo a	Unidade de São José dos Pinhais/Estrutura das embalagens internas	31/01/2022	Equipe de TI da empresa	Implantando um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias por meio de módulos de GPS	R\$ 229,90 para cada unidade de embalagem interna

		rastreabilidade e facilidade no processo logístico da fábrica					
	Incrementar um novo campo de informações na estrutura de codificação das embalagens internas	A fim de facilitar a visualização e controle de embalagens dentro do sistema, assim como na planta física	Estrutura de codificação das embalagens internas	06/12/2021	Padrinho do presente trabalho	Incrementando de um novo campo de informações na estrutura de codificação das embalagens	Uma hora de trabalho diário por duas semanas
Inexistência de um espaço físico reservado especialmente para embalagens internas vazias	Estruturar pontos estratégicos para destinação de embalagens internas vazias fora das marquises	Para obter maior controle na localidade de cada embalagem interna, potencializando o processo logístico da fábrica	Entorno da estamparia	07/02/2022	Colaboradores da empresa	Realizando uma análise dos locais com maior volume de embalagens fora das marquises, para então estruturar pontos geograficamente estratégicos de alocação	Uma hora de trabalho diário por duas semanas
	Informar os novos métodos para todos os colaboradores envolvidos	Para que os colaboradores se adaptem aos novos métodos o mais rápido possível	Área estacionária de vasilhames	14/02/2022	Padrinho do presente trabalho	Realizando a procedimentação para leitura de todos os colaboradores envolvidos	Quarenta minutos de trabalho uma única vez
Espaço insuficiente nas marquises que comportam as embalagens internas vazias	Utilizar a área destinada ao armazenamento temporário de peças para alocação de embalagens internas vazias	Para atender o grande volume de embalagens e evitar a superlotação que ocorre nas marquises	Área de armazenamento temporário	03/01/2022	Padrinho do presente trabalho	Realizando uma análise de identificação da capacidade de armazenamento desta área, para então organizar os modelos de embalagens alocados neste local	Uma hora e meia de trabalho diário por uma semana
	Ampliar o espaço físico das marquises que comportam as embalagens internas	Para acondicionar as embalagens de maneira segura e com espaço suficiente, além de protegê-las da exposição à insolações e chuvas	Área estacionária de vasilhames	04/04/2022	Padrinho do presente trabalho	Realizando uma avaliação financeira para identificar a viabilidade do projeto, mapeando a área estacionária de vasilhames para identificar o local adequado	R\$ 48.000,00
Falta de demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna vazia	Realizar demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna	Para facilitar a identificação e delimitação da área dos racks, além de contribuir para melhorar a segurança, orientação e fluxo logístico desta área	Área estacionária de vasilhames	10/01/2022	Padrinho do presente trabalho	Realizando demarcações no solo das marquises com adesivos antiderrapantes	R\$ 150,00 para cada 20 metros de comprimento instalados

FONTE: AUTORES (2021)

A seguir são apresentadas informações complementares às ações apresentadas no quadro 2.

4.2.1 Desenvolver um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias

A equipe de pesquisa do presente trabalho desenvolveu a aplicação *web* do sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias por meio da utilização do editor de código-fonte *Visual Studio Code* e linguagens de programação (HTML, CSS, PHP e JavaScript), além disso foi utilizado o *framework BoostWatch* para a criação das páginas e a API do *Google Maps* para realizar o gerenciamento do rastreio dos dispositivos, a aplicação tem como arquitetura e hierarquia o padrão de projeto MVC (*Model-View-Controller*), a fim de facilitar na troca de informações entre a interface do usuário ao banco de dados, fazendo com que as

respostas sejam mais rápidas e dinâmicas, propiciando o gerenciamento, rastreabilidade e controle efetivo de cada unidade de embalagem interna vazia.

A equipe de pesquisa do presente trabalho optou por tais ferramentas por possuir maior conhecimento e facilidade para a realização do projeto, já que as mesmas abrem inúmeras possibilidades para desenvolvimentos futuros. O custo para realização de tal proposta foi de um mês de trabalho diário, tendo como data de início 25/10/2021 e data de conclusão 23/11/2021.

4.2.2 Implantar um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias

Sugere-se que a equipe de TI e os colaboradores da empresa sejam responsáveis por realizar a implantação do sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias, o custo estimado para realização de tal proposta é de R\$ 229,90 para cada unidade de GPS *Shield* para Arduino, incluindo a Antena, custo o qual foi fornecido pela empresa *FilipeFlop Componentes Eletrônicos*.

O local para implantação do sistema é na unidade da empresa de São José dos Pinhais, sendo os dispositivos implantados na estrutura de cada unidade de embalagem interna, a data recomendada para realização da proposta é 31/01/2022.

4.2.3 Incrementar um novo campo de informações na estrutura de codificação das embalagens internas

Sugere-se que o padrinho do presente trabalho seja responsável por incrementar um novo campo de informações na estrutura de codificação das embalagens internas, o custo para realização de tal proposta é de uma hora de trabalho diário por duas semanas.

O local para incrementação do novo campo de informações é na estrutura de codificação das embalagens, contribuindo para um gerenciamento efetivo das mesmas, a sugestão de estrutura de codificação individual é apresentada na figura 13, a data recomendada para realização da proposta é 06/12/2021.

4.2.4 Estruturar pontos estratégicos para destinação de embalagens internas vazias fora das marquises

Sugere-se que o padrinho do presente trabalho seja responsável por estruturar pontos estratégicos para destinação de embalagens internas vazias fora das marquises, para tanto, será necessária uma análise dos locais com maior volume de embalagens fora das marquises, para

então estruturar pontos geograficamente estratégicos de alocação mais próximos à estamparia, o custo para realização de tal proposta é de uma hora de trabalho diário durante duas semanas.

Sugere-se que os pontos estratégicos de destinação de embalagens internas sejam entorno da estamparia, para assim obter maior controle na localidade de cada embalagem interna, potencializando o processo logístico da fábrica, a data recomendada para realização da proposta é 07/02/2022.

4.2.5 Informar os novos métodos para todos os colaboradores envolvidos

Sugere-se que o padrinho do presente trabalho seja responsável por informar os novos métodos para todos os colaboradores envolvidos nas movimentações de embalagens internas, o custo para realização de tal proposta é de quarenta minutos de trabalho uma única vez.

O local para realizar a procedimentação por meio de ferramentas gráficas para leitura de todos os colaboradores envolvidos é na área estacionária de vasilhames, para que os mesmos compreendam de forma clara e sucinta e se adaptem aos novos métodos o mais rápido possível, a data recomendada para realização da proposta é 14/02/2022.

4.2.5 Utilizar a área destinada ao armazenamento temporário de peças para alocação de embalagens internas vazias

Sugere-se que o padrinho do presente trabalho seja responsável por utilizar a área destinada ao armazenamento temporário de peças para alocação de embalagens internas vazias, sugere-se realizar também uma análise para identificar a capacidade de armazenamento desta área, para assim organizar os modelos de embalagens que serão dispostas neste local.

O custo para realização de tal proposta é de uma hora e meia de trabalho diário por uma semana, o local a ser utilizado é a atual área de armazenamento temporário de peças, a data recomendada para realização da proposta é 03/01/2022.

4.2.6 Ampliar o espaço físico das marquises que comportam as embalagens internas

Sugere-se que os colaboradores da empresa sejam responsáveis por ampliar o espaço físico das marquises que comportam as embalagens internas, o mesmo será responsável por realizar uma avaliação financeira da alternativa de solução para identificar se o projeto é viável, podendo ser colocada em orçamentos futuros e aplicada gradativamente, sugere-se que a ampliação tenha uma área de 245 m² (35 m x 7 m), para a aplicação desta ação, realizou-se um

orçamento *online* na empresa Oikos Construções, a qual repassou um custo estimado de R\$ 48.000,00.

O local de ampliação é a área estacionária de vasilhames (marquises), a qual após ampliada irá acondicionar as embalagens internas de maneira segura, contribuindo para o controle das mesmas, a data recomendada para realização da proposta é 04/04/2022.

4.2.7 Realizar demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna

318

Sugere-se que o padrinho do presente trabalho seja responsável por realizar as demarcações no solo das marquises, mapeando o *layout* da área estacionária de vasilhames a fim de organizar o espaço e identificar as áreas que terão os adesivos instalados, o custo para realização de tal proposta é de R\$ 44,90 para cada 5m de comprimento instalados, custo o qual foi fornecido pela empresa 3M.

O local para instalação dos adesivos é na área estacionária de vasilhames, a qual se estima que possua em torno de 245 m² (35 m x 7 m), sugere-se também que sejam estipuladas demarcações para as áreas de circulação de veículos e pessoas, visto que irá contribuir para a melhoria da segurança, organização e orientação desta área, a data recomendada para realização da proposta é 10/01/2022.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo otimizar o gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas de uma indústria automobilística, os quais foram atingidos, pois, com a utilização das ferramentas e técnicas, foi possível identificar as causas, buscar alternativas de soluções e apresentar propostas para cada uma das causas priorizadas e assim solucionar o problema, sendo elas: desenvolver um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias; implantar um sistema de gerenciamento, rastreabilidade e controle de embalagens internas vazias; incrementar um novo campo de informações na estrutura de codificação das embalagens internas; estruturar pontos estratégicos para destinação de embalagens internas vazias fora das marquises; informar os novos métodos para todos os colaboradores envolvidos; utilizar a área destinada ao armazenamento temporário de peças para alocação de embalagens internas vazias; ampliar o espaço físico das marquises que comportam as embalagens internas e realizar demarcações no solo das marquises para identificação e delimitação da área de cada modelo de embalagem interna.

A dificuldade encontrada no desenvolvimento do trabalho está relacionada a comunicação entre a equipe de pesquisa, visto que as agendas de horários dos pesquisadores não coincidiram, devido à grade horária dos cursos envolvidos serem diferentes. Apesar disso, a equipe conseguiu se alinhar e estabelecer uma comunicação fluída e efetiva, contribuindo para atender as necessidades da organização e assim estabelecer ações para melhoria dos processos.

Outro fato que contribuiu para o alinhamento dos conhecimentos dos acadêmicos está relacionado ao auxílio prestado pelos colaboradores da empresa e docentes da disciplina, os quais proporcionaram visitas e reuniões que contribuíram para que fosse possível analisar, estudar e propor pontos de melhoria ao objeto de estudo, consequentemente atingir os objetivos do presente trabalho.

A metodologia do trabalho foi satisfatória, pois contribuiu para que fosse possível entender e identificar as ferramentas aplicáveis ao desenvolvimento do estudo, permitindo atender o objetivo do trabalho, pois se implantadas as ações apresentadas serão solucionadas as 06 causas identificadas.

Na relação teoria x prática, obteve-se conhecimento teórico para que fosse utilizado na prática, ampliando a visão analítica e crítica para aplicação na vivência profissional.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como tema para trabalhos futuros, sugerem-se estudos sobre métodos de gestão e otimização de espaço organizacional, a fim de expandir tais conhecimentos, podendo utilizar de novas abordagens científicas e desenvolver novas técnicas para aplicação na vivência profissional, funcionando como um elemento estratégico essencial no dia a dia.

Sugere-se também que sejam realizados experimentos com o objetivo de avaliar o comportamento dos dispositivos implantados na estrutura física das embalagens internas e potenciais fontes de interferência dos mesmos, além de estudos mais detalhados e realização de testes envolvendo outros modelos de receptores de geolocalização, identificando variações nos níveis de potência transmitidos e velocidade de processamento de dados.

Juntamente sugere-se a realização de avaliações por parte de um pequeno grupo de usuários para verificar se a aplicação satisfaz suas necessidades, analisando como o usuário utiliza o sistema e verificando onde ele possui mais dificuldade, para assim avaliar os resultados e implementar melhorias em relação à experiência de usuário (UX).

Diante da necessidade que os projetos de sistema possuem de passarem por aprimoramentos durante seu ciclo de vida, sugere-se a aplicação de testes regulares e análises nas coletas de dados, para que falhas sejam detectadas e melhorias possam ser desenvolvidas e implementadas, se adaptando as necessidades do usuário e garantindo sua devida usabilidade.

Assim como a aplicação de indicadores de desempenho ao longo do andamento do ciclo de vida do projeto, dessa forma, a empresa irá ter uma visão abrangente sobre vários aspectos em relação ao desenvolvimento do sistema e identificar pontos que necessitam melhorias. Portanto, é importante que a empresa saiba avaliar esses indicadores continuamente por meio de um processo de melhorias de alto impacto.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, PONTES, M. H. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. 1. Ed. Curitiba: Intersaber, 2016.
- ANDERSEN, T. J.; SEGARS, A. H. **The impact of it on decision structure and firm performance**: evidence from the textile and apparel industry. *Information & Management*, v. 39, n. 2, p.85, 2001.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- ANTONCIC, B., & HISRICH, R. D. **Clarifying the intrapreneurship concept**. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 2003.
- ARBACHE, 2. S. [et. al.]. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 4º ed. Rio de Janeiro: Editora 2GV, 2011.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BALLOU, Ronald H.; **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Logística Empresarial. 5ªEd. Editora Artmed Editora S.A; Porto Alegre- RS, 2004.
- BALLOU, R.H.: “**The Evolution and Future of Logistics and Supply Chain Management**” European Business Review, vol. 19; nº4, p. 332 – 348, 2007.
- BANZATO, E. **WMS – Warehouse management system**: Sistema de gerenciamento de armazéns. IMAN. São Paulo, 1998.
- BANZATO, J. M.; **As Funções e Valores de Embalagem na Logística**, 2005.
- BARON, R. J.; SHANE, S. A. **Empreendedorismo**. Uma visão do Processo. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- BARROS, M. C. de. **Warehouse Management System (WMS)**: conceitos teóricos e implementação em um centro de distribuição. 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Logística)- Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

BEZERRA, Taynara tenorio Cavalcante. CARVALHO, Marcus Vinicius Paim Souza. CARVALHO Isadora Menezes. PERES, Wagner Oliveira Marques. BARROS, Karina Onety de. **Aplicação das ferramentas da qualidade para diagnóstico de melhorias numa empresa de comércio de materiais elétricos.** Enegep, 2014.

BOWERSOX, D. J. & CLOSS, D. J. **Brazilian logistics:** a time for transition. Gestão e Produção. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 130-139, 1997.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logistical management the integrated supply chain process.** Singapura: McGraw-Hill, 1998.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D J.; STANK, T.P.: **21st Century Logistics:** making supply chain integration a reality, Oak Brooks: Council of Logistics Management, 1999.

BOWERSOX, J.D.; CLOSS, D.J.: **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos,** São Paulo: Editora Atlas, 2001.

BOWERSOX, D. J. et al. **Gestão logística de cadeias de suprimentos.** Porto Alegre, RS: Artmed Editora S.A., 2002. 528 p.

BRAGA, L. M.; PIMENTA, C. M.; VIEIRA, J. G. V. **Gestão de armazenagem em um supermercado de pequeno porte.** Revista P&D em Engenharia de Produção, v. 8, p. 57-77, 2008.

BRAGG, D. J.; DUPLAGA, E. A.; WATTS, C. A. **The effects of partial order release and component reservation on inventory and customer service performance in an MRP environment.** International Journal of Production Research, Vol. 37, No. 3, pp. 523-538, 1999.

BRANSKI, R. M.; LAURINDO, F. J. B. **Papel da tecnologia da informação na integração logística:** estudo de caso com operador logístico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29. 2009, Salvador. Anais... Salvador, 2009.

BRASIL, Ministério da Defesa do. Programa de **Excelência Gerencial- Análise e melhoria de Processos.** Exército Brasileiro, 2016.

BULGACOV, Sergio. **Manual de gestão empresarial.** 2ed. São Paulo, Atlas, 2006.

CARMONA, D. L. **WMS – Logística Informatizada na Gestão do Estoque.** Dissertação de Mestrado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2002.

CARVALHO, J. C. **Logística e Gestão.** Edições Sílabo, 1ª edição, Lisboa, 2012.

CANEN, A. G. e WILLIAMSON G. H. **Facility layout overview:** towards competitive advantage, Facilities volume 16 number 7/8, 1998.

CAPACINO, W.C.; BRITT, F.F. **Perspectives on global logistics.** International Journal of Logistics Management, v. 2, nº 1, p. 35-41, 1991.

CAXITO, F. **Logística:** um enfoque prático. São Paulo: Saraiva 2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas:** segunda edição. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

CHIAVENATO, I. **Administração de materiais: uma abordagem introdutória.** São Paulo: Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Empreendedorismo:** dando asas ao espírito empreendedor: empreendedorismo e viabilidade de novas. 2. ed. rev. São Paulo: Saraiva 2007.

CHOPRA, S.; MEINDL P.: **Supply Chain Management:** strategy, planning and operation, New Jersey: Prentice Hall, 4^a edição, 2001.

CHOPRA, S. MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos:** estratégia, planejamento e operação. São Paulo. Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

CHRISTOPHER, M.; GATTORNA, J. **Supply chain cost management and value based pricing.** Industrial Marketing Management, v. 34, n. 2, p. 115-121, fev. 2005.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

COELHO, Leandro Callegari. **Gestão da Cadeia de Suprimentos:** conceitos, tendências e ideias para melhoria, 2010.

CONTADOR e SANTOS. **Planejamento de Sistemas de Informação – Avaliação do estudo de Sullivan,** 2007.

COOPER, Martha C.; ELLRAM, Lisa M. **Characteristics of Supply Chain Management and the implications for purchasing and logistics strategy.** The International Journal of Logistics Management, v. 4, n. 2, p. 13-24, 1993.

CURY, Antonio. **Organização e métodos uma visão holística, perspectiva comportamental e abordagem contingencial,** São Paul, SP, 2007.

DAVENPORT, Thomas H. **Putting the Enterprise into the Enterprise System.** Harvard Business Review, Julho/Agosto 1998, p.121-131.

DAVIS, Mark; AQUILANO, Nicholas; CHASE, Richard. **Fundamentos da Administração da Produção.** New York: The McGraw- Hill Companies, 1999.

DE PAULA, Wagner. **Administração da Produção,** São Paulo, 2008.

DIAS, Marcelo Fernandes Pacheco; PEDROZO, Eugenio Avila. **Proposta de um framework para a gestão estratégica de cadeia de suprimentos.** Inter Science Place, ano 2, n. 10, nov./dez. 2009.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais:** uma abordagem logística. 6^a ed., São Paulo: Atlas, 2012.

DIEHL, Astor Antônio; TATIM, Denise Carvalho. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DICKINSON, D. L., BAILEY, D., **Meat Traceability: Are U.S. Consumers Willing to Pay for It?** Journal of Agricultural and Resource Economics, no. 27, p. 348-364. Western Agricultural Economics Association, 2002.

DOLABELA, Fernando. Oficina do Empreendedor. A **metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza**. 6. Ed. São Paulo: Ed de Cultura, 1999.

DORNELAS, José. **Empreendedorismo na prática:** mitos e verdades do empreendedor de sucesso. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2005.

DRUCKER, P. **Prática da Administração de Empresas.** São Paulo: Pioneira, Cergage Learning, 2003.

ERBAULT, M, et al. **Promoting quality improvement in French healthcare organizations:** design and impact of a compendium of models and tools Qual Saf Health Care 2003; 12:372–376.

ERDEBILLI, B.; ERKAN, T. E. **ERP System Selection By AHP Method:** Case Study From Turkey. International Journal Of Business And Management Studies, v. 3, n. 1, p. 39-48, 2011.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total:** Gestão e Sistemas.. 40. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total:** Aplicação nas Empresas. 4 v. São Paulo: Makron Books, 1994. 313 p.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística empresarial:** a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FLYNN, B. B.; SCHROEDERB, R. G.; SAKAKIBARA, S. **A framework for quality management research and an associated instrument.** Journal of Operations Management. v.11, p. 339-366, 1994.

FROHLICH, M.; WESTBROOK, R. **Arcs of Integration:** An International Study of Supply Chain Strategies. Journal of Operations Management, v.19, n.2, 2001. p. 185-200.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações.** 8 ed. São Paulo: Thompson Learning, 2006. 598p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUARNIERI, P. et al. **WMS - Warehouse Management System:** adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. 2006

GUROVITZ, Hélio. **Planeta E. Exame**, ed. 690, ano 32, n. 12, p. 148-159, 16 jun. 1999.

HICKS, D. A. **The Manager's Guide to Supply Chain and Logistics Problem-Solving Tools and Techniques,** IIE Solutions, Vol. 29, Iss.10, 1997, p. 24-29.

HICKS, Donald A. “**The ERP maze**”. IIE Solutions, p.13-16, 1995.

HISRICH, R. D., & Peters, M. P. **Empreendedorismo** (5a ed). Porto Alegre: Bookman, 2004.

HOPE, Eduardo. **Reciclagem de embalagens**, 2007.

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGET2006_TR450303_8218.pdf. Acesso em: 26 out. 2021.

HUSCROFT, J. R et al. “**Reverse logistics: past research, current management issues, and future directions**”. International Journal of Logistics Management, v. 24, n. 3, p. 304-327, 2013.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

IVANQUI, I. L. **Um modelo para a solução do problema de arranjo físico de instalações interligadas por corredores**. 1997. 131f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 1997.

KEEN, P.G.W.: **Information Technology and the Management Theory: The Fusion Map**. IBM Systems Journal, v.32, n.1, p.17-38, 1993.

KIM, K. H.; SONG, J. Y.; WANG, K. H. **A negotiation based scheduling for items with flexible process plans**. Computers in Industrial Engineering, Vol.33, No. 3-4, pp. 785-788, 1997.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de Informações Gerenciais**: Administrando a empresa digital. Tradução Arlete Simille Marques; revisão técnica Erico Veras Marques, Belmiro João. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

LEWIS, I.; TALALAYEVSKY, A.: **Third-Part Logistics: leveraging information technology**, Journal of business logistics, v. 21, nº 2, p. 173 – 185, 2000.

LUSTOSA, L. J; MESQUITA, M. A.; QUELHAS, O. L. G. e OLIVEIRA, R. J. O. **Planejamento e Controle de Produção**. 1 ed. São Paulo: Elsevier, 2008.

MACEDO, N. L. F.; FERREIRA, K. A. **Diagnóstico da gestão de armazenagem em uma empresa do setor de distribuição**. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 31, 2011, Belo Horizonte. Anais, Belo Horizonte, 2011.

MAINARDES, E. W; LOURENÇO, L.; TONTINI, G. **Percepções dos Conceitos de Qualidade e Gestão pela Qualidade Total**: estudo de caso na universidade. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 8, n. 2, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Editora Atlas, 1992. 4a ed. p.43 e 44.

MARTINS, Roberto Antônio e NETO, Pedro Luiz de Oliveira Costa. **Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização**. Revista Gestão e Produção. Editora da UFSCar, n. 3, v. 5, p 298- 311, 1998, nov 2000.

MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G.; CAMPOS ALT, P. R. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MARTINS, P. G. e ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3 ed. Editora Saraiva. São Paulo: 2010.

MATSUDA. **Teoria dos sistemas**, 2007.

MEDEIROS, F. S. B.; ROSSATO, F.; BOLIGON, J. A. R.; **Gestão da qualidade**: estratégias para operacionalização da ferramenta Housekeeping em uma cooperativa de agronegócio. II Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa. 2012.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MELLO, M. F. D. et al. **A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para a melhoria de processo em indústria metal mecânica – um estudo de caso**. XXXVI ENEGEP, 2016.

MOURA, Reinaldo A.; BANZATO, José Maurício. **Embalagem, Unitização & Conteinerização**. 2 ed. São Paulo: IMAM, 1997.

MOURA, R. A.; et al. **Dicionário de Logística**. São Paulo: IMAM, 2004.

NOVAES, A.G.; ALVARENGA, A.C. **Logística aplicada**: suprimento e distribuição física. 2 ed., São Paulo, Pioneira, 1994, 268 p.

OLIVEIRA, M. J. de. **Proposta de planejamento e controle da produção na agroindústria de moagem de trigo**. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UTFPR, Ponta Grossa.

OLIVEIRA, Sidney Teylor de. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. São Paulo: Editora Pioneira, 1995.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PAOLESCHEI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. São Paulo: Érica, 2009.

POLACINSKI et al. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate**, 2012.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

RETTIG, C. **The trouble with enterprise software**. MIT Sloan Management Review, v. 49, n. 1, p. 21-27, 2007.

REZENDE, Denis A., ABREU, Aline F., **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. São Paulo: Atlas, 2000.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. 2º e. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão estratégica da armazenagem.** 2 ed. São Paulo: Aduaneiras: 2010.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e Controle da Produção.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1995. São Paulo: Atlas, 2008.

SALIM, C.: NASAJON, C. V.: SALIM H.: MARIANO, S. **Administração Empreendedora:** teoria e prática usando estudos de casos. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SANDHUSEN, L. R. **Marketing básico.** São Paulo: Saraiva 1998.

SANTOS, Luiz Fernando Barcellos dos. **Gestão de custos:** Ferramenta para tomada de decisões. Curitiba: Inter Saberes, 2013.

SANTOS, Adriana de Paula Lacerda. **Planejamento, Programação e Controle da Produção.** Curitiba: InterSaberes, 2015.

SCHIAVON, Adriana. Criativamente: **Seu guia de criatividade em publicidade e propaganda.** Curitiba: Editora Intersaberes, 2017.

SCHUTZER, Elisabeth, PEREIRA, Neócles A. **Sistemas de informação.** In: BATALHA, M. et.al. Gestão Agroindustrial. Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais – GEPAI. São Paulo: Atlas, 1999. p.147-168.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle de Qualidade:** as ferramentas essenciais. São Paulo: Editora Ibpex, 2008.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA JÚNIOR, Ivan Alves et al. Armazenagem e movimentação de materiais em uma empresa varejista do ramo de material de construção, IV Congresso de pesquisa e inovação da rede norte e nordeste de educação tecnológica, 2009.

SILVA, L. C. S.; KOVALESKI, J. L.; GAIA, S. **Qualidade em serviços:** Uma análise teórica das principais características. Revista Gestão Industrial, Universidade Tecnológica do Paraná, Paraná, 2011.

SIQUEIRA, João Paulo Lara de. **Gestão de produção e operações.** 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SRIVASTAVA, Bharatendu. **Radio frequency ID technology:** The next revolution in SCM. Business Horizons, v. 47, n. 6, p. 60-68, 2004.

SLACK, N. et al. **Administração da produção.** 2º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009

SMYTH, S.; PHILLIPS, P. W. B. **Product differentiation alternatives:** identity preservation, segregation, and traceability. AgBioforum, v. 5, n. 2, p.30-42, 2002.

SPENDOLINI, M. J. **Benchmarking.** São Paulo: Makron Books, 1994.

SPINOLA, Mauro, PESSÔA, Marcelo. **Tecnologia da Informação**. In: Gestão de Operações. 2a ed. Professores do Departamento de Engenharia da escola Politécnica da USP e da Fundação Carlos Alberto Vanzolini. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1998, cap.4. p.97-104.

STOCK, Gregory; GREIS, Noel P.; KASARDA, John D. **Logistics, strategy and structure**: a conceptual framework. International journal of physical distribution, MCB University Press, v. 29, n. 4, p.224-239, 1999.

TUTEJA, Akhilesh. **Enterprise Resource Planning**: What's there in it!, 2000.

VIANA, João José. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo. Atlas, 2000.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2008.

VINHOLIS, M. B.; AZEVEDO, P. F. **Efeito da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira**. X World Congress of Rural Sociology, 2000. Rio de Janeiro. V. 1, p. 1-14.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C. **Integrated production and inventory management**. Business One Irwin, 1993.

VOLLMANN, T. E; JACOBS, F. R.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C. **Sistemas de planejamento e controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5^a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WALKER R.J.; MURPHY, G.C.; FREEMAN-BENSON, B.; WRIGHT, D.; SWANSON, D.; ISAAK, J.: **Visualizing Dynamic Software System Information through High-level Models in Proceedings of the Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications (OOPSLA)**, p. 271-283, Vancouver, BC, New York, NY: ACM Press, 1998.

WANG et al. Shuai Wang, Weijun Hong, Liang Yin e ShuFang Li. A **novel fast tag estimate method for dynamic frame length aloha anti-collision algorithms in rfid system**. Em Vehicular Technology Conference (VTC Fall), 2012 IEEE, páginas 1–5. doi: 10.1109/VTCFall.2012.6399144, 2012.

ZHU, Xiaowei; MUKHOPADHYAY, Samar K.; KURATA, Hisashi. A **review of RFID technology and its managerial applications in different industries**. Journal of Engineering and Technology Management, v. 29, n. 1, p. 152-167, 2012.

ZILBOVICIUS. M. **Modelos para a produção, produção de modelos**: gênese, lógica e difusão do modelo japonês de organização da produção. Atena, São Paulo. 1999.