

AVALIAÇÃO DOS ATRASOS NAS ENTREGAS DE TORAS DE MADEIRAS PARA UMA EMPRESA DE CELULOSE

EVALUATION OF DELAYS IN DELIVERY OF WOODEN LOGS TO A PULP COMPANY

DOI: 10.55908/RGCV18N2-020

Originals received: 11/01/2024

Acceptance for publication: 11/25/2024

Daniel de Jesus Leite

Graduando de Engenharia de Produção

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Endereço: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: dan.jleite@gmail.com

Elida de Paula Moraes Corveloni

Doutora em Engenharia Química, Desenvolvimento de Processos

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Endereço: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul e Brasil

E-mail: elida.moraes@ufms.com

Elizangela Veloso Saes

Doutora em Engenharia de Produção, Gestão de Operações

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Endereço: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul e Brasil

E-mail: elizangela.saes@ufms.com

Sandra Cristina Marchiori de Brito

Doutora em Engenharia Elétrica

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Endereço: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul e Brasil

E-mail: sandra.brito@ufms.com

RESUMO: O setor de celulose em Mato Grosso do Sul é fundamental para a economia local, com a celulose sendo extraída principalmente do eucalipto. Esse processo envolve uma logística complexa, que é essencial para garantir o crescimento contínuo das empresas do setor. Para isso, a implementação de estratégias logísticas eficazes é fundamental. Este estudo trata-se de um estudo de caso exploratório, que tem por objetivo analisar os atrasos nas entregas de madeira

transportada por caminhões tritrens para uma fábrica em Três Lagoas. A pesquisa utilizou ferramentas de qualidade, como a folha de verificação, o diagrama de Pareto, o diagrama de Ishikawa e a Matriz GUT. A análise dos dados, por meio da folha de verificação e do diagrama de Pareto, indicou que o principal fator contribuinte para os atrasos no transporte da madeira para a fábrica de celulose é a distância entre a fazenda e a unidade fabril. A aplicação do diagrama de Ishikawa permitiu identificar as causas principais desses problemas, que incluem jornadas de trabalho excessivas, manutenção inadequada dos caminhões, falta de padronização, estilo de condução dos motoristas, insatisfação com o trabalho, desgaste dos pneus, planejamento deficiente e falta de treinamento adequado. Por fim, a aplicação da Matriz GUT de priorização destacou a necessidade urgente da empresa em abordar a gestão das jornadas de trabalho excessivas dos colaboradores. Com base nisso, foi possível desenvolver uma proposta de melhoria, apresentando uma estratégia logística que visa reduzir o percurso dos colaboradores, adotando uma prática de “meia viagem”.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas Logísticas. Ferramentas de Qualidade. Diagrama de Pareto. Folha de Verificação. Diagrama de Ishikawa. Matriz de Priorização GUT.

ABSTRACT: The cellulose sector in Mato Grosso do Sul is essential to the local economy, with cellulose being primarily extracted from eucalyptus. This process involves complex logistics, which is crucial to ensuring the continuous growth of companies in the sector. To achieve this, the implementation of effective logistics strategies is fundamental. This study is an exploratory case study that aims to analyze delays in the delivery of wood transported by three-train trucks to a factory in Três Lagoas. The research utilized quality tools such as the check sheet, Pareto diagram, Ishikawa diagram, and GUT Matrix. Data analysis, through the check sheet and Pareto diagram, indicated that the main contributing factor to delays in transporting wood to the cellulose factory is the distance between the farm and the manufacturing unit. The application of the Ishikawa diagram allowed the identification of the main causes of these issues, including excessive working hours, inadequate truck maintenance, lack of standardization, drivers' driving styles, dissatisfaction with work, tire wear, poor planning, and insufficient training. Finally, the application of the GUT Prioritization Matrix highlighted the urgent need for the company to address the management of employees' excessive working hours. Based on this, it was possible to develop an improvement proposal, presenting a logistics strategy aimed at reducing employees' travel distances by adopting a "half-trip" practice.

KEYWORDS: Logistical Practices. Quality Tools. Pareto Diagram. Check Sheet. Ishikawa Diagram. GUT Prioritization Matrix.

1. INTRODUÇÃO

As empresas de celulose vêm proporcionando grandes impactos para a economia do

estado de Mato Grosso do Sul, na qual é considerado o vale da celulose. A celulose é um dos materiais que compõem as células das plantas, um recurso abundante da natureza, e a maior parte da celulose extraídas são dos troncos de árvores, principalmente do eucalipto. Esses eucaliptos são cortados em toras que variam entre 6,30 a 6,40 metros e transportados em caminhões para a fábrica realizar todo o processo do produto final.

Para que essas empresas continuem em constante crescimento, é de extrema importância a implementação de estratégias. De acordo com Tavares (2007), estratégia é criar uma posição exclusiva e valiosa, envolvendo um diferente conjunto de atividades. No entanto, não existe uma única posição ideal, pois assim as empresas enfrentariam um imperativo simples- ganhar a corrida para descobrir e se apropriar da posição única.

Desse modo, entende-se que a logística tem avançado significativamente, proporcionando importantes vantagens competitivas, com o objetivo principal de atender às expectativas de serviço dos clientes. Assim, os sistemas logísticos eficientes e eficazes visam reduzir o tempo entre a produção e a demanda, simplificando a gestão e a aquisição de materiais desde a origem do produto até o consumidor final.

Para Bowersox e Closs (2001), a competência logística está relacionada com a capacitação de uma empresa em fornecer ao cliente um serviço competitivamente superior ao menor custo possível. Portanto, quando uma empresa opta por se destacar através da competência logística, seu objetivo é superar a concorrência em todos os aspectos. Para alcançar isso, a logística precisa estar alinhada com os objetivos principais da empresa, formando uma estratégia fundamental.

Novaes (2001), explica que a logística se preocupa em agregar valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. O valor do lugar está associado ao transporte, enquanto o valor do tempo é determinado pela disponibilidade do produto ou serviço no momento da necessidade. O valor da qualidade refere-se à eficiência da operação logística, garantindo a entrega do produto certo, no momento adequado, em perfeitas condições e a um preço justo. Já o valor da informação está relacionado com a capacidade atual de, por exemplo, rastrear a carga durante o transporte.

A gestão da qualidade nas operações logísticas, tem como propósito alcançar os

objetivos organizacionais e assegurar uma posição vantajosa no mercado. Para isso, é essencial que a organização desenvolva estratégias capazes de gerar vantagens competitivas que a diferencie de seus concorrentes. Nesse contexto, Gemba (2018) destaca que a aplicação de técnicas e ferramentas de qualidade contribui para que a empresa conquiste o mercado, mantenha sua posição e preserve sua competitividade.

Sobretudo, as ferramentas da qualidade são selecionadas conforme as necessidades específicas e as características de cada problema, sendo que cada uma oferece vantagens para diferentes tipos de análise. Desse modo, por meio da compreensão do problema, é possível escolher as ferramentas mais adequadas ao contexto.

Assim, a empresa estudada irá analisar os principais fatores que estão causando atrasos nas entregas de madeira que são transportadas por caminhões tritrens, das fazendas para uma empresa de celulose situada em Três Lagoas, no estado de Mato Grosso do Sul. Para isso foram utilizadas as seguintes ferramentas da qualidade: folha de verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa e Matriz de Priorização GUT.

Esses atrasos podem gerar uma série de impactos negativos dentro da empresa, especialmente quando se trata de matérias-primas. Atrasos na entrega de insumos essenciais podem afetar diretamente a produção, comprometendo os prazos de entrega, o cumprimento de compromissos financeiros, a execução de projetos e outros processos críticos. Esses descompassos podem criar um efeito cascata, prejudicando não só a operação interna, mas também a satisfação dos clientes e a relação com fornecedores.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA COMO ESTRATÉGIA

Ao tratarmos de logística devemos considerar que é primordial para uma empresa. Nos tempos atuais, a falta dessas estratégias numa empresa pode ocasionar uma série de fatores prejudiciais a essas organizações. A logística está relacionada a todo o ciclo do produto ou serviço, envolvendo todo o processo, desde o início até o consumo. E atualmente até mesmo

focada no retorno do resíduo (embalagens), denominadas de logística reversa.

Num contexto geral, entende-se que o termo logístico é responsável pela aquisição, movimentação, armazenamento e entrega de produtos, porém é possível avaliar que o termo está em constante expansão e inovação, englobando outros pontos de estratégias que visam analisar, avaliar de maneira um processo, gerando melhorias, e mantendo um foco em questões ambientais.

Para Bowersox e Closs (2001), a logística tem como função, fornecer produtos ou serviços no local e momento esperados pelos clientes, e ressaltam que a implementação das melhores práticas logísticas é um dos grandes desafios das organizações na concorrência global. Os desafios são constantes pois as empresas devem manter um bom planejamento estratégico, possuir uma visão sistêmica para que possa atender as necessidades dos clientes, fornecedores e afins.

Para Novaes (2001), a Logística Moderna procura também eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, tudo que acarrete somente custos e perda de tempo. As empresas pararam de pensar que a logística é apenas mais uma área do setor, e sim como forma de estratégias para se destacar no mercado.

De acordo com Ilos (2011), a estratégia de planejamento logístico pode ser configurada em cinco categorias de decisões organizacionais, sendo:

1. coordenação dos fluxos do produto: ter conhecimento se o fluxo é puxado pelo cliente ou empurrado pela empresa;
2. política de produção: irá determinar o conteúdo e processo, o conteúdo irá reunir as tomadas de decisões e prioridades, já o processo irá determinar a maneira que o produto/serviço será realizado;
3. alocação de estoque: maneira na qual os estoques são armazenados, centros de distribuições, tipo de produto;
4. política de transporte: avaliação do meio de transporte que a empresa irá operar, desde transporte comuns, transporte modais, convencionais, entre outros;
5. dimensionamento da rede: determinação da dimensão da empresa, quanto a instalações, unidades, produtos que devem ser alocados nelas.

A utilização dessas estratégias é de extrema importância, pois permite à empresa operar de forma eficiente e competitiva em um mercado cada vez mais dinâmico. A coordenação dos fluxos de produtos garante agilidade e alinhamento com as demandas do cliente, enquanto a política de produção organiza os processos para atender às prioridades estratégicas. A gestão adequada de estoques evita desperdícios e otimiza recursos, e a escolha correta dos meios de transporte assegura eficiência na distribuição. Já o dimensionamento da rede ajusta a infraestrutura às necessidades do negócio, promovendo uma operação mais integrada e capaz de responder rapidamente às mudanças do mercado. Esses elementos, em conjunto, fortalecem a posição da organização e sustentam seu crescimento.

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE APLICADA À LOGÍSTICA

A gestão da qualidade é fundamental nas organizações. Assim, por meio das ferramentas pode-se gerar resultados significativos, isso porque uma boa gestão de qualidade auxilia as empresas a melhorar a satisfação dos clientes, agregando valor, oferecendo uma melhoria contínua.

Segundo Arruda *et al.* (2016), as ferramentas da qualidade contribuem significativamente para a melhoria da logística, pois aspectos como a aparência do produto, a redução de defeitos e a agilidade na produção são igualmente relevantes. Antigamente, a qualidade era frequentemente abordada sob uma ótica restrita ao foco no cliente, no entanto, a compreensão contemporânea do conceito de qualidade se expandiu, incorporando o uso de recursos e tecnologias para promover melhorias contínuas na competitividade, com a participação ativa de todos os envolvidos no processo produtivo.

2.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A qualidade a cada ano vem passando por uma evolução. Com essas evoluções surgem novas ferramentas de qualidade. Essas ferramentas tem o objetivo de identificar, medir, analisar e resolver problemas que impactam o desempenho eficaz dos processos de trabalho, ajudam a

otimizar resultados e garantir a melhoria contínua em diversas áreas. Lucinda (2010), pontua que as ferramentas da qualidade têm como função: facilitar o entendimento do problema; utilizar dentro das necessidades um método eficaz, disciplinar o trabalho e como consequência aumentar a produtividade.

Segundo Custodio (2015), as ferramentas básicas da qualidade são: Fluxograma, Brainstorming, Diagrama de causa e efeito ou Diagrama Ishikawa (Espinha de peixe), Cinco porquês, Folha de verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de dispersão e Cartas de controle, além da matriz GUT, 5W2H e do ciclo PDCA.

2.3.1 Folha de verificação

A folha de verificação, uma das sete ferramentas da qualidade, é uma ferramenta útil para diagnosticar o sistema, baseando-se nas informações coletadas por meio de um método estruturado. O seu principal objetivo dessa ferramenta é registrar dados sobre a frequência das ocorrências, permitindo a identificação das causas que deram origem ao problema.

Werkema (1995), define a folha de verificação como tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta de dados no formato sistemático para compilação e análise, permitindo um fácil acesso, servindo para observação dos dados. O autor define que a folha de verificação possui quatro tipos: 1) Folha de verificação para distribuição de um item de controle de um processo produtivo 2) Folha de verificação para classificação; 3) Folha de verificação para localização de defeitos; e, 4) Folha de verificação para identificação de causas de defeitos.

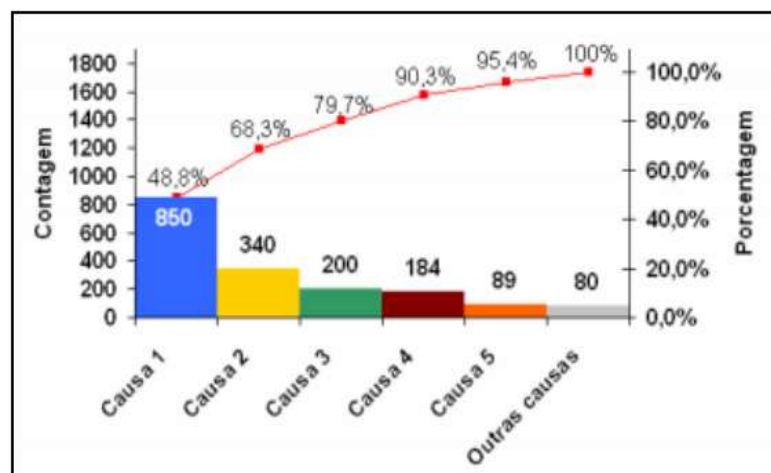
2.3.2 Diagrama de pareto

O diagrama de Pareto trata-se de uma ferramenta da qualidade extremamente importante, pois auxilia na identificação de problemas. Essa ferramenta possui como princípio a expressão 80/20, a qual afirma que existe um desequilíbrio entre as causas e os resultados, isso porque a maioria das causas apresentam baixo impacto, enquanto uma pequena parte tem um impacto significativo. Campos (2004) pontua que diagrama de Pareto permite dividir um

problema em um grande número de problemas menores e que são mais fáceis de serem resolvidos com o envolvimento das pessoas da empresa.

A seguir, na figura 1 é possível analisar dois conjuntos de dados, sendo as colunas representadas por causas, ocorrências, falhas, reclamações, defeitos, etc. E uma linha que representa a porcentagem acumulada da frequência de ocorrências, indicando o percentual cumulativo das causas identificadas, permitindo visualizar o ponto em que a maioria dos problemas estão concentrados.

Figura 1: Diagrama de Pareto



Fonte: Aguiar, 2002.

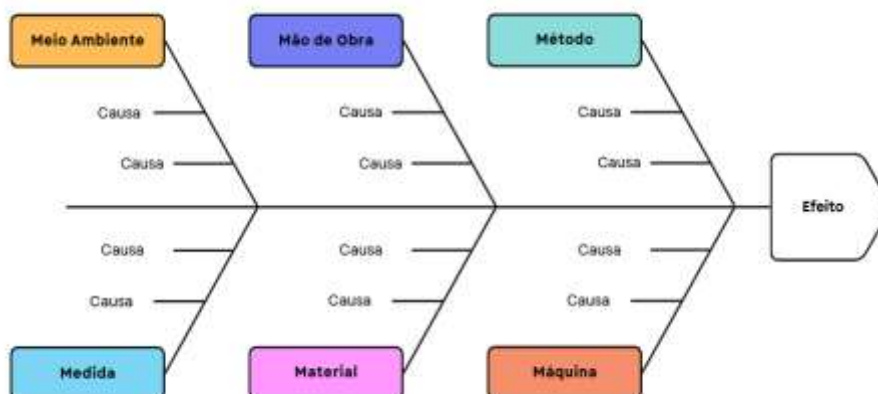
2.3.3 Diagrama de Ishikawa

O principal objetivo da utilização do diagrama de Ishikawa é realizar um levantamento de causas raízes de determinados problemas. Também é conhecido como “Diagrama de Causa e Efeito” e “Diagrama de Espinha de Peixe”, devido ao formato visual, que lembra uma espinha de peixe (Figura 2).

Almeida *et al.* (2017) afirmam que o Diagrama de Ishikawa é um processo no qual possui as suas características. São utilizados o que se chama de 6M’s: Método, Máquina, Medida, Meio Ambiente, Mão de Obra e Material. Porém, os autores observam que não é obrigatório a utilização de todos os “M”, servem apenas como referência e servem para facilitar

a categorização das causas, mas o diagrama pode ser adaptado de acordo com o problema na qual está analisando.

Figura 2: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado pelo autor, 2024.

Com isso, para a elaboração do diagrama de Ishikawa, o envolvimento das pessoas que compõem o local na qual está sendo feita a análise é essencial para a elaboração, pois assegura que as soluções propostas sejam mais eficazes e implementadas com maior comprometimento. Esse é um passo essencial para transformar a análise em ações concretas que de fato resolvam os problemas identificados. Segundo Nascimento (2021) para elaborar um Diagrama de Ishikawa é necessário fazer uma reunião com todos os responsáveis pelo processo para expor o seu conhecimento para assim contribuir com a montagem do Diagrama de Ishikawa.

2.3.4 Matriz de priorização GUT

A matriz de priorização GUT tem como objetivo guiar decisões mais complexas, utilizando-se para estabelecer prioridades entre as diferentes opções de ação. De acordo com Chiavenatto (2003), a matriz de priorização é uma metodologia que qualifica problemas e consequentemente define prioridades, bem como, as estratégias a serem adotadas no sentido das ações a serem implementadas.

Daychoum (2011) a define como uma ferramenta que serve para priorizar os problemas e tratá-los. Para isso, considerando que os fatores são Gravidade, Urgência e Tendência, e que para cada ocorrência são atribuídos uma pontuação numa escala de 1 (um) a 5 (cinco), em que A gravidade está relacionada ao impacto que a não resolução do problema pode causar, especialmente nos resultados e processos a longo prazo. A urgência diz respeito ao tempo disponível para tomar uma ação antes que o problema se intensifique. Já a tendência considera a probabilidade de o problema se agravar com o passar do tempo, caso não seja tratado (Quadro 1).

Quadro 1. Utilização Matriz de Priorização GUT

	G	U	T	G x U x T
Pontos	Gravidade	Urgência	Tendência	
5	Extremamente Grave	Necessário ação imediata	Se nada for feito o agravamento será imediato	5x5x5= 125
4	Muito Grave	Com alguma urgência	Vai piorar em curto prazo	4x4x4=64
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar em médio prazo	3x3x3=27
2	Pouco Grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar em longo prazo	2x2x2=8
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar ou pode até melhorar	1x1x1=1

Fonte: Adaptado pelo autor, 2024.

3. METODOLOGIA

A pesquisa científica pode ser caracterizada com base em quatro elementos, sendo: propósito da pesquisa, natureza, abordagem e procedimentos técnicos.

De acordo com Gil (2006), o propósito da pesquisa tem como objetivo ampliar o conhecimento, solucionar problemas, apoiar decisões e impulsionar melhorias e inovações, podendo ser exploratória, descritiva, preditiva, explicativa, ação, avaliação. Outro aspecto está relacionado à natureza da pesquisa, que indica o nível de profundidade do estudo (Pura/aplicada). A abordagem, distingue entre pesquisas qualitativas e quantitativas. Por fim, o procedimento técnico orienta como será realizada a coleta, análise e interpretação dos dados.

Sendo assim, o propósito da pesquisa é exploratório, pois buscou avaliar e compreender

os atrasos nas entregas de toras de madeira, que são transportadas das fazendas para uma fábrica de celulose. Conforme afirma Gil (2006), pesquisas exploratórias objetivam facilitar a familiaridade do pesquisador com o problema objeto da pesquisa, para permitir a construção de hipóteses ou tornar a questão mais clara.

A pesquisa apresenta uma natureza aplicada, pois se propõe a contribuir com a solução de um problema prático, especificamente relacionado ao contexto logístico das empresas de celulose. Sendo assim, adota uma abordagem qualitativa, caracterizada pelo uso de ferramentas que auxiliam na identificação e análise de fatores críticos. Entre elas, destacam-se a folha de verificação e o Diagrama de Pareto, utilizados para detectar os principais fatores responsáveis pelos problemas. Posteriormente, o Diagrama de Ishikawa permitiu mapear as causas dos atrasos. Por fim, a matriz de priorização foi aplicada para determinar a causa com maior grau de criticidade, indicando à empresa onde concentrar seus esforços e atenção.

Com base nas características da pesquisa já apresentadas, o método mais adequado para orientar este trabalho é o estudo de caso. Segundo Yin (2001), o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

4. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa abordada neste estudo é uma transportadora situada na cidade de Três Lagoas, no estado de Mato Grosso do Sul. Sua principal atividade envolve o transporte para o carregamento e descarregamento de toras de madeira. Essa transportadora é responsável por abastecer o estoque de matéria-prima necessário para o início dos processos produtivos de uma grande empresa de celulose. Dessa forma, sua operação é fundamental para garantir a continuidade da produção da indústria de celulose, contribuindo significativamente para a cadeia produtiva local.

Os 120 caminhões que compõem a frota são do tipo tritrem (com três composições) e, atualmente, possui uma capacidade de transporte de 50 mil viagens por ano. Possui cerca de 200 colaboradores, que desempenham diversas funções, incluindo motoristas, auxiliares

administrativos, líderes, analistas e gestores. De acordo com as classificações do IBGE e do SEBRAE, essa estrutura a caracteriza como uma empresa de médio porte. A diversidade de cargos e a quantidade de funcionários refletem a importância da organização e sua capacidade de operar de forma eficiente em seu setor.

4.1 FROTA UTILIZADA NO TRANSPORTE DE MADEIRA

Um dos principais recursos da transportadora para a prestação de seus serviços são os caminhões utilizados no transporte para o carregamento e descarregamento das toras de madeira.

Os caminhões tritrem, como o nome indica, são compostos por um caminhão trator e três reboques. A configuração típica de um tritrem inclui um semirreboque na parte frontal, um reboque basculante no meio e outro reboque basculante na parte traseira. Essa disposição permite ao tritrem transportar até 74 toneladas de carga bruta, considerando também o peso do caminhão trator, conforme destacado na Figura 3.

Figura 3: Caminhão Tritrem



Fonte: Empresa de Celulose 2024.

4.2 PROCESSO OPERACIONAL

Os caminhões devem carregar as toras de madeiras em fazendas localizadas na cidade de Três Lagoas, Água Clara e Bataguassu e transportar até a fábrica de celulose localizada na cidade de Três Lagoas, no estado de Mato Grosso do Sul.

O processo de carregamento de madeira segue uma sequência bem definida. Primeiro, o caminhão parte da fábrica em direção à fazenda. Ao chegar, ele se alinha na fila para o carregamento. As toras de madeiras são carregadas pela máquina Forwarder, que coloca as toras sobre o caminhão. Quando finaliza o carregamento, o motorista responsável pelo caminhão faz a amarração da madeira para garantir que tudo esteja seguro para o transporte. O motorista de caminhão retorna à fábrica para descarregar. O descarregamento pode ser feito diretamente no estoque ou na esteira que inicia o processo de extração da celulose e também conta com o auxílio da máquina Forwarder para realizar este processo.

Cada fazenda possui uma meta estabelecida pelo setor industrial para realizar as entregas de carga de madeira para a produção da celulose, ou seja, para as fazendas localizadas em Água Clara e Bataguassu, cada caminhão deve entregar no mínimo uma carga, já na fazenda localizada em Três Lagoas, cada caminhão deve entregar duas cargas de madeiras para a fábrica de celulose. Essas cargas pesam em média entre 60 a 70 toneladas de toras de madeiras. A tabela abaixo mostra como está organizada a operação da transportadora.

Tabela 1. Distribuição das demandas e Previsão de entrega de Madeira

Carregamento	Descarregamento	Distância (km)	Quantidade de Caminhões destinados para cada fazenda	Entrega Prevista por caminhão	Entrega Prevista diariamente por fazenda
Água Clara (MS)	Fábrica de Celulose (Três Lagoas)	244	30	1	30
Bataguassu (MS)	Fábrica de Celulose (Três Lagoas)	180	40	1	40
Três Lagoas (MS)	Fábrica de Celulose (Três Lagoas)	40	50	2	100

Fonte: O Autor, 2024.

4.3 MONITORAMENTO E CONTROLE

As informações sobre as entregas são acompanhadas de forma constante, 24 horas por dia, pela torre de controle central, que fica localizada na empresa de celulose. Esta equipe é essencial para assegurar que as entregas sejam realizadas conforme estabelecido pelo setor

industrial para a produção da celulose. Entre suas principais responsabilidades estão a realização do rastreamento dos caminhões que ficam registradas no sistema utilizado pela empresa, além de monitoramento do caminhão, se estão a caminho, se já realizaram o carregamento ou se ainda estão carregando.

A equipe de monitoramento, auxiliares e líderes mantém comunicação com os motoristas através de rádio e macros (aparelho que contém teclado, onde é possível o envio de mensagens e apontamento de jornada), especialmente ao identificar desvios, alertas ou situações não programadas, garantindo respostas precisas. Além de distribuírem as demandas e instruir os motoristas para que não ocorra nenhum imprevisto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção tem como objetivo identificar os fatores críticos que estão provocando atrasos no transporte de madeira destinada à fábrica de celulose.

5.1 DETECÇÃO DE FATORES CRÍTICOS

Em uma empresa, todos os setores visam a execução e melhoria contínua de suas tarefas, assim monitorar a eficiência é essencial para saber se os processos estão seguindo conforme programado, o que chamamos de KPIS (Key Performance Indicator). Esses indicadores traduzem medidas complexas para que sejam rapidamente compreendidas.

Na empresa estudada são gerados relatórios referentes a produção, onde são avaliados pelos analistas e supervisores se as entregas estão sendo realizadas de acordo com o demandado. Na tabela abaixo encontra-se o relatório semanal de entrega de viagens.

Tabela 2. Relatório semanal de entrega de madeiras em viagens

Data TRP Faz. (03/01/2024 a 09/01/2024)	Qtd. Veic. Aloc.	Quant. Viagem Prevista por caminhão	Quant. de Entrega diária (Meta)	Quant. de Entrega semanal (Meta)	Quant. de Entrega mensal (Real)	Viagem (meta)	Porcentagem Viagens Concluídas	Porcentagem de Viagens Pendentes
Água Clara	30	1	30	210	141	100%	67%	-33%
Bataguassu	40	1	40	280	224	100%	80%	-20%

Três Lagoas	50	2	100	700	700	100%	100%	0%
Total Geral	120	4	170	1.190	1.065	100%	-	-

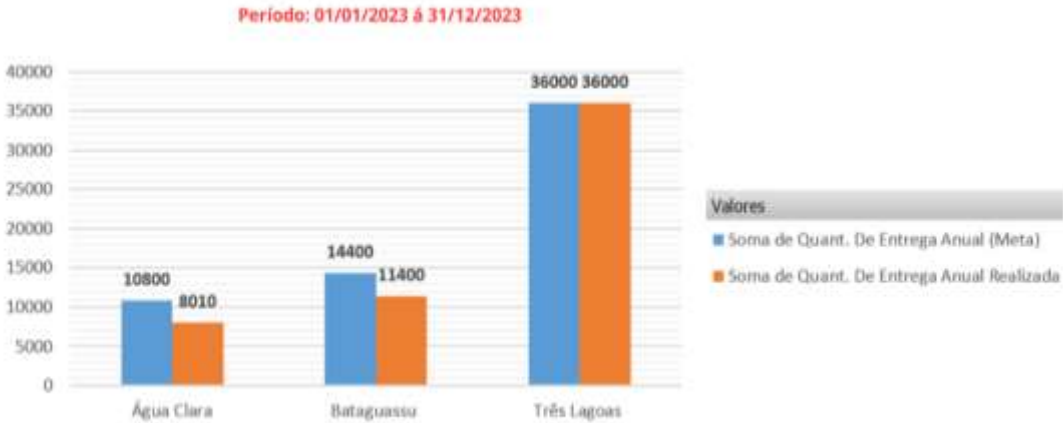
Fonte: O Autor, 2024.

Assim como mostrado na tabela 3, foi constatado pelos supervisores e analistas, a partir do relatório semanal de entregas de madeiras, que as entregas nas cidades de Água Clara e Bataguassu apresentaram um percentual de entrega abaixo do que foi demandado.

Dessa forma, serão analisados um histórico de indicadores num período do último ano, com o intuito de entender os principais fatores que estão contribuindo para esses impactos.

A Figura 4 apresenta o relatório de entregas por viagens no período de 01/01/2023 a 31/12/2023, comparando a quantidade de entregas planejadas (meta) com as entregas realizadas (real) para as fazendas localizadas em Água Clara, Bataguassu e Três Lagoas.

Figura 4: Relatório de Entregas Anuais (Meta x Real)



Fonte: O Autor, 2024.

A análise mostra que somente Três Lagoas alcançou a meta anual de entregas, enquanto Água Clara e Bataguassu ficaram abaixo do esperado. Em Água Clara, a meta era de 10.800 entregas, mas foram realizadas apenas 8.010. Já Bataguassu tinha como meta 14.400 entregas, atingindo apenas 11.400.

5.1.1 Folha de verificação

Em relação ao processo destaca-se que quando as entregas das viagens não ocorrem conforme as metas estabelecidas, os líderes de cada fazenda devem questionar e verificar o motivo com os motoristas, e em seguida deve registrar no sistema. Para elaborar a folha de verificação, foram coletadas informações dos relatórios de não entrega dos últimos doze meses, visando mensurar, organizar e documentar as falhas ocorridas.

Além disso, em reunião com os gestores das áreas, foi apresentado os principais fatores que têm impactado o controle do processo. Isso possibilitou a identificação de fatores críticos que contribuem para os problemas enfrentados, sendo identificado as paradas frequentes para manutenção dos caminhões (preventivas e corretivas), problemas nas máquinas de carregamento e descarregamento, distância do percurso da fábrica e fazenda, condições das vias e condições climáticas. Em seguida foi possível estabelecer a frequência das ocorrências e a frequência acumulada (%).

Tabela 3. Folha de Verificação

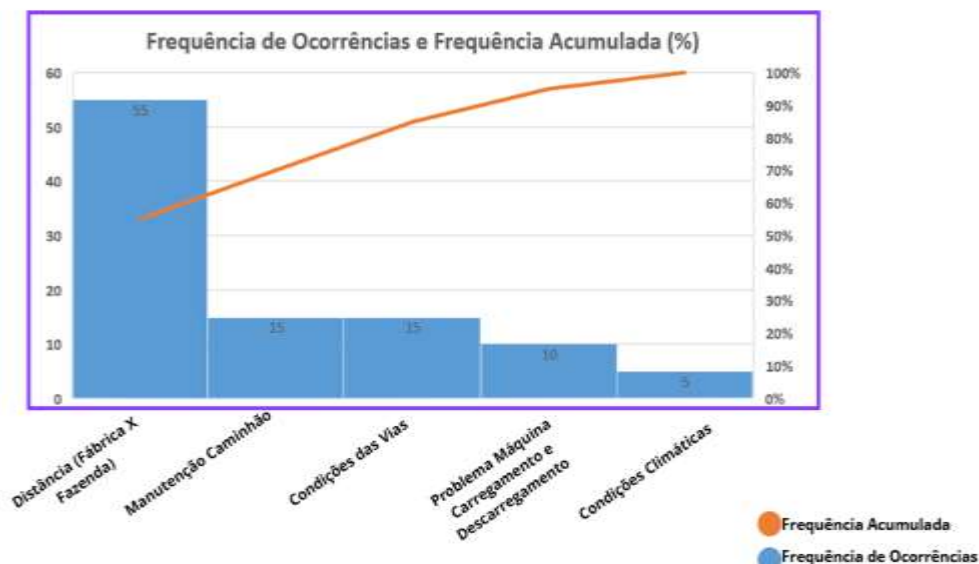
Data: 07/01/2024	Responsável	Gerente X
SETOR: CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO DE MADEIRA	Inspeção	Final
OCORRÊNCIAS	Frequência (%)	Frequência AC (%)
Paradas frequentes para Manutenção (Preventiva e Corretivas)	15	15
Problema na máquina de carregamento e descarregamento (harvester)	10	25
Distância do percurso (Fábrica X Fazenda)	55	80
Condições das Vias	15	95
Condições Climáticas (Chuva, tempestade)	5	100

Fonte: O Autor, 2024.

5.1.2 Diagrama de pareto

Com o uso da folha de verificação, foi possível realizar a elaboração do diagrama de Pareto (figura 5), que ajuda a visualizar de forma clara as principais áreas que precisam de atenção.

Figura 5- Diagrama de Pareto



Fonte: O Autor, 2024.

O gráfico apresenta a Frequência de Ocorrências e a Frequência Acumulada (%) dos fatores que influenciam as operações de transporte. A distância entre fábrica e fazenda representa 55% das ocorrências, seguida pela manutenção de caminhão e pelas condições das vias, cada uma com 15%. Problemas com máquinas de carregamento e descarregamento correspondem a 10% das ocorrências, e as condições climáticas somam 5%.

A linha de frequência acumulada mostra que os três primeiros fatores (distância, manutenção do caminhão e condições das vias) representam aproximadamente 85% das ocorrências, indicando que esses são os principais motivos para atrasos e problemas na operação de transporte.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DO PROBLEMA

A distância da fazenda até a fábrica é o principal fator que está gerando o impacto na entrega de madeira para a empresa de celulose. Nessa seção será identificado as principais causas deste problema através da aplicação do diagrama de Ishikawa e em sequência será determinado onde a empresa deverá atuar de maneira imediata através da utilização da Matriz

nas operações, prejudicando a eficiência. Já o planejamento deficiente resulta em falhas logísticas, como rotas mal elaboradas, que contribuem significativamente para os atrasos.

Em relação à mão de obra, as causas incluem a falta de treinamentos, que comprometem tanto a eficiência quanto a segurança nas entregas. O estilo de condução do veículo também é um fator importante, pois pode impactar o tempo de viagem e o desgaste do veículo. Além disso, a insatisfação no trabalho dos motoristas pode resultar em menor empenho e cuidado no cumprimento dos prazos. A jornada de trabalho excessiva afeta diretamente a produtividade, aumentando a frequência de pausas, o cansaço e, conseqüentemente, o risco de atrasos e acidentes.

Por fim, no que se refere às máquinas, o desgaste dos pneus pode ocasionar paradas inesperadas e atrasos, assim como a falta de manutenção dos veículos, que aumenta a probabilidade de falhas mecânicas durante o trajeto.

Não há uma ordem fixa de priorização para organizar as causas no diagrama de Ishikawa. A disposição das causas nos ramos é geralmente flexível e tem como objetivo facilitar a visualização e análise. No entanto, neste caso, utilizaremos a matriz de priorização GUT para definir as áreas de foco no tratamento das causas, com o objetivo de resolver os problemas relacionados aos atrasos nas entregas de toras de madeira para a fábrica de celulose.

5.2.2 Matriz de priorização GUT

A partir do diagrama de Ishikawa, foi possível identificar as principais causas dos atrasos, que incluem as condições das vias, jornada de trabalho excessiva, falta de treinamentos, estilo de condução, insatisfação no trabalho, ausência de padronização, planejamento inadequado, desgaste dos pneus e a necessidade de manutenção ou reparos nos veículos de transporte. Considerando essas causas, utilizaremos a matriz de priorização para identificar as ações que devem ser adotadas com maior urgência. Essa ferramenta nos permitirá determinar quais medidas são mais impactantes e viáveis, facilitando a escolha do cenário mais favorável para resolver os problemas de entrega.

Com isso, através dos critérios de coordenação, os problemas foram organizados e

priorizados considerando a gravidade, urgência e tendência. Em reunião, definiu-se uma atribuição de notas de 1 a 5 para cada critério (1- Sem gravidade, 2- Pouca gravidade, 3- Grave, 4-Muito grave, 5 -Extremamente grave). Em seguida, esses valores foram multiplicados, resultando na pontuação da GUT, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 4. Matriz de Priorização

PROBLEMA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GRAU CRÍTICO	PRIORIDADE
Jornada de Trabalho Excedida	5	5	5	125	1
Transporte Necessitando de manutenção ou reparo	5	4	4	80	2
Condições das Vias	5	5	3	75	3
Falta de Padronização	5	5	3	75	4
Modo de Conduzir o Veículo	5	4	3	60	6
Insatisfação com o trabalho	5	3	4	60	5
Desgastes Pneus	4	3	3	36	7
Planejamento Inadequado	4	4	2	32	8
Falta de Treinamentos	3	2	3	18	9

Fonte: O Autor, 2024.

Com base na análise da Matriz GUT, o problema que demanda maior atenção está relacionado à jornada de trabalho excessiva dos colaboradores, com um grau crítico de 125. Esse problema apresenta alta gravidade (5), pois jornadas prolongadas podem causar fadiga, erros, acidentes e queda de produtividade. A urgência também é alta (5), com necessidade de intervenção imediata para preservar a saúde dos trabalhadores e a eficiência da operação. A tendência é igualmente alta (5), uma vez que, sem medidas corretivas, o problema pode resultar em desgaste físico e psicológico significativo para os funcionários.

Em seguida, aparece o problema de transporte necessitando de manutenção ou reparo, com grau crítico de 80. A gravidade é alta (5), pois falhas nos veículos impactam diretamente a eficiência logística e aumentam os custos operacionais. A urgência é moderada-alta (4), com a necessidade de intervenções no curto prazo para evitar paradas inesperadas. A tendência é também moderada-alta (4), uma vez que o problema tende a se agravar, elevando o risco de falhas mecânicas e custos de reparo.

As condições das vias foram classificadas como a terceira prioridade, com grau crítico de 75. A gravidade é alta (5), pois vias em más condições aumentam o tempo de transporte e

aceleram o desgaste dos veículos. A urgência é alta (5), requerendo atenção para garantir a segurança e a pontualidade nas entregas. A tendência é moderada (3), indicando que o problema pode agravar-se com o tempo, aumentando o risco de acidentes e danos aos veículos.

A falta de padronização aparece como a quarta prioridade, também com grau crítico de 75. Apresenta alta gravidade (5), pois gera inconsistências e ineficiências nos processos. A urgência é alta (5), exigindo solução para evitar erros recorrentes e garantir uma operação uniforme. A tendência é moderada (3), e, se não for resolvido, o problema pode comprometer o desempenho geral da operação.

Outros problemas foram classificados em ordem de prioridade: modo de conduzir o veículo (5ª posição), insatisfação com o trabalho (6ª posição), desgaste dos pneus (7ª posição), planejamento inadequado (8ª posição) e falta de treinamentos (9ª posição).

A transportadora deve focar em desenvolver estratégias para resolver rapidamente a questão da jornada de trabalho excessiva, pois é o principal fator que está impactando o atraso na entrega de madeira para a fábrica de celulose, com o maior grau crítico em comparação aos outros problemas. No entanto, é essencial também abordar todos os demais pontos levantados, pois cada um deles contribui para a eficiência e segurança da operação como um todo.

5.3 PROPOSTA DE MELHORIA

Os principais problemas nos atrasos das entregas estão relacionados aos carregamentos feitos nas fazendas de Água Clara e Bataguassu, que estão a 244 e 180 km, respectivamente, da fábrica de celulose. Em contraste, nas fazendas de Três Lagoas, situadas a apenas 40 km da fábrica, a eficiência do transporte de madeira é de 100%.

Ao acompanhar o processo, observou-se que alguns colaboradores não conseguem concluir o ciclo de transporte em percursos maiores, que envolve ir até a fazenda, carregar e retornar à fábrica para descarregar. Isso faz com que não tenham tempo suficiente para atender à demanda prevista, excedendo a jornada de trabalho do colaborador e gerando os atrasos na entrega de madeira para a fábrica de celulose.

Para melhorar a eficiência em relação ao trajeto, a empresa pode implementar pontos de

apoio estratégico nas cidades de Água Clara e Bataguassu, uma vez que foram analisados que em percursos menores o transporte consegue atingir o percentual de eficiência, e nos trajetos distantes da fábrica a eficiência diminui.

Os pontos de apoio devem ser selecionados estrategicamente, com o objetivo principal de reduzir o tempo de ciclo e aumentar a quantidade de entregas. Esses pontos devem estar situados aproximadamente no meio do trajeto entre a fazenda e a fábrica, possibilitando que os motoristas realizem o que chamamos de "meia viagem". Isso pode ser feito da seguinte forma:

1. designar uma parte da equipe: transferir alguns membros da equipe para se concentrar exclusivamente no carregamento das toras nas fazendas.
 2. processo de carregamento e descarregamento:
 - Um caminhão vazio é enviado do ponto de apoio até a fazenda para carregar as toras.
 - O caminhão carregado retorna ao ponto de apoio, onde é deixado para que outro motorista assuma e leve o caminhão para a fábrica para o descarregamento.
 - O motorista que realiza o descarregamento sairá da fábrica com um caminhão vazio, deixará o caminhão no ponto de apoio e pegará um caminhão carr carregado para levar à fábrica para descarregar.
- A figura 7 ilustra o projeto de melhoria proposto.

Figura 7- Ilustração do Projeto de Melhoria



Fonte: O Autor, 2024.

Sendo assim, o sistema apresentado permitirá uma troca mais eficiente entre o carregamento e o descarregamento, otimizando o fluxo de trabalho e aumentando a capacidade de entrega.

6. CONCLUSÃO

A análise dos atrasos nas entregas de toras de madeira para uma fábrica de celulose em Três Lagoas revela a importância crucial da logística e da aplicação de ferramentas de qualidade na otimização dos processos. O estudo identificou que o principal fator contribuinte para os atrasos está associado ao excesso de jornada de trabalho, indicando a necessidade de um planejamento logístico mais eficaz e equilibrado.

As ferramentas de qualidade, como a folha de verificação, o Diagrama de Pareto e o Diagrama de Ishikawa, foram fundamentais para mapear as causas dos atrasos e priorizar as ações corretivas. A utilização da Matriz de Priorização GUT permitiu classificar os problemas identificados, guiando a implementação de melhorias com base na gravidade, urgência e tendência dos fatores críticos. Essa abordagem não apenas facilita a identificação de soluções viáveis, mas também promove um envolvimento ativo das equipes responsáveis, garantindo que as mudanças propostas sejam efetivas e sustentáveis.

Além disso, o estudo reforça que a logística deve ser encarada como uma vantagem competitiva essencial para as empresas do setor. A eficiência logística não se resume apenas à redução de custos, mas também à capacidade de atender às expectativas dos clientes em termos de pontualidade e qualidade. Um planejamento logístico integrado e focado na melhoria contínua é imprescindível para garantir que as empresas se mantenham competitivas em um mercado cada vez mais exigente.

Este trabalho contribui significativamente para a compreensão dos desafios enfrentados na entrega de toras de madeira e oferece um conjunto prático de recomendações que podem ser implementadas pelas empresas para aprimorar seus processos logísticos. A adoção dessas práticas pode resultar em uma redução significativa nos atrasos e em um aumento da satisfação do cliente, consolidando assim a posição das empresas no "vale da celulose" como líderes em

eficiência e qualidade.

Referências

AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

ALMEIDA, C.A.; VILELA, D.J.A.; SILVA, J.M.; RIBEIRO, R.B.; ROSA, J.L. **Aplicação de ferramentas de gestão de estoque em uma empresa de comunicação visual**. Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia, v. 1, n. 2, 2017.

ARRUDA, A. I., SANTOS, E. C. A., MELO, L. S. S. **Análise da Gestão da Qualidade em Uma Indústria de Alimentos: enfoque nos princípios em Caruaru – PE**: Estudo Sobre a Utilização das Ferramentas da Qualidade. 2016. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_227_328_29552.pdf. Acesso em 19 out. 2024

BOWERSOX, D; CLOSS, D. **Logística Empresarial**: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da qualidade total**. B. Horizonte: INDG, 2004.

CAVALCANTE, Heloiza da Silva; *et al.* **Uma breve análise sobre a evolução da logística**. 2019. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget>. Acesso em: 26 set. 2024.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CUSTODIO, Marcos Franqui. **Gestão da qualidade e produtividade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

DAYCHOUM, M. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

GEMBA. **Conheça as ferramentas de qualidade para alavancar sua empresa**. 2018. Disponível em: <https://gembagroup.com.br/conheca-as-ferramentas-de-qualidade-para-alavancar-sua-empresa/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ILOS. **Estratégia de posicionamento logístico: conceitos, implicações e análise da realidade brasileira**. Disponível em: <https://ilos.com.br/estrategia-de-posicionamento-logistico-conceitos-implicacoes-e-analise-da-realidade-brasileira/>. Acesso em: 23 set. 2024.

LEAL, Nicole Gabriela Baitelo; SANTOS, Selthon Carlos Roberto Vieira dos. **Estratégia em logística**: natura cosméticos s.a. Natura Cosméticos S.A. 2021. Disponível em:

http://ibict.unifeob.edu.br:8080/jspui/bitstream/prefix/2555/1/PI%20ADM%20-%20GEST%c3%83O%20LOG%c3%8dSTICA%201%c2%ba_TRIM_2021_005.pdf. Acesso em: 02 set. 2024.

LIZARDO, Celina; RIBEIRO, Paulo. **A importância da gestão da qualidade e aplicação das suas ferramentas na logística com vista à satisfação dos clientes**. 2020. Disponível em: <https://revistas.ucp.pt/index.php/gestaoedesenvolvimento/article/view/9463>. Acesso em: 08 set. 2024.

LUCINDA, M. A. **Qualidade**: fundamentos e práticas para curso de graduação. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

NASCIMENTO, D.C.R. **Aplicação das Ferramentas da Qualidade Buscando a Diminuição do Acúmulo de Ordens de Manutenção**: Pesquisa-Ação em uma empresa prestadora de serviços. TCC-Engenharia de Produção, Faculdade Vale do Aço – Açailândia, 2021.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, operações e planejamento. Rio de Janeiro: Campos, 2001.

REIS, Priscila Remzetti Regis. **Logística empresarial como estratégia competitiva**: caso do centro de distribuição da ambev. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/124757>. Acesso em: 01 set. 2024.

SILVA, Danúbia França; *et al.* **Análise de pareto na resolução de problemas organizacionais**: estudo de caso. 2019. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2019/04/revista-mundo-academico-v11-n16-artigo-05.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024.

SILVA, Fernanda Rodrigues; *et al.* **O papel das ferramentas da qualidade na gestão das organizações**. 2021. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos21/803269.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.

SILVA, Isabela Moreira da; CASAGRANDE, Diego José. **A utilização das ferramentas da qualidade diagrama de ishikawa e fmea**: análise de modos e efeitos de falhas nas empresas. 2022. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1503/866>. Acesso em: 06 nov. 2024.

TAVARES, Calixta Mauro- **Gestão Estratégica** - São Paulo: Atlas, 2007.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 6. ed. Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.
YIN; trad. Daniel Grassi - 2. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.