

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO KAIZEN PARA REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS NA FROTA DE UMA INDÚSTRIA DO SETOR AGROQUÍMICO

Maria Clara Aguiar Reche¹

clara.reche10@hotmail.com

Wagner Cardoso²

wagner.cardoso@uniube.br

RESUMO

Este Trabalho Acadêmico possui o tema com grande influência principalmente em um cenário global atual, afetando diretamente a economia das empresas. Pode-se observar que após os *Lockdowns*, pós pandemia e situação de Guerra no Continente Europeu (Rússia X Ucrânia) houve mudanças não esperadas no cenário na economia mundial, o que afetou diretamente as empresas logísticas, levando ao aumento desenfreado dos custos dos combustíveis, parte fundamental da composição dos custos com fretes logísticos.

Para que pudesse identificar os principais problemas da empresa foram utilizadas ferramentas aprendidas ao longo do curso de Engenharia de Produção como o PDCA, Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe, Plano de Manutenção Preventiva e Preditiva e utilizou-se ainda dos Relatórios de Não Conformidade (RNC). Através dessas ferramentas os problemas foram identificados e, logo, passíveis de aplicação de melhorias.

Os resultados obtidos ao longo dos três meses de aplicação das propostas de melhorias foram satisfatórios porque apresentaram uma redução de aproximadamente 10% com os custos da manutenção veicular, se aplicado a cada um dos 54 caminhões da empresa, obtivemos uma economia de R\$ 102.600,00/mês,

¹Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade de Uberaba

²Orientador, Professor e Coordenador do Curso de engenharia de produção na Universidade de Uberaba, graduado em Engenharia de Produção, Mestre e Doutorando em Engenharia de Produção.

um valor bem relevante para o porte dessa empresa. A redução gerada pela redução da quilometragem rodada por de aproximadamente R\$ 6.220.800,00 no ano.

Desse modo, conclui-se que as ferramentas aplicadas tiveram sucesso a curto prazo já sendo possível obter resultados satisfatórios bem claros. Por meio da economia realizada a empresa pode buscar novos investimentos na área da Indústria 4.0, as quais, com toda certeza, seguindo a mesma visão de implantação, levarão a ainda maiores e melhores resultados.

Palavras-chave: *Kaizen, Lean Manufacturing*, redução de custos e logística Outbound.

KAIZEN APPLICATION PROPOSAL TO REDUCE LOGISTICS COSTS IN THE FLEET OF AN INDUSTRY IN THE AGROCHEMICAL SECTOR

ABSTRACT

This Academic Work has the theme with great influence mainly in a current global scenario, directly affecting the economy of companies. It can be observed that after the Lockdowns, post-pandemic and war situation on the European Continent (Russia X Ukraine) there were unexpected changes in the scenario in the world economy, which directly affected logistics companies, leading to an unbridled increase in fuel costs, fundamental part of the composition of costs with logistics freight.

In order to be able to identify the main problems of the company, tools learned throughout the Production Engineering course were used, such as the PDCA, Ishikawa or Fishbone Diagram, Preventive and Predictive Maintenance Plan, and Non-Conformity Reports were also used (RNC). Through these tools, problems were identified and, therefore, subject to application of improvements.

The results obtained over the three months of application of the improvement proposals were satisfactory because they showed a reduction of approximately 10% in vehicle maintenance costs, if applied to each of the company's 54 trucks, we obtained savings of R\$ 19.581,65/month, a very relevant value for the size of this company. The reduction generated by the reduction in mileage driven by approximately R\$ 1.187.266,20 in the year.

Thus, it is concluded that the applied tools were successful in the short term and it is already possible to obtain very clear satisfactory results. Through the savings achieved, the company can seek new investments in the Industry 4.0 area, which, with certainty, following the same implementation vision, will lead to even greater and better results.

Keywords: Kaizen, Lean Manufacturing, cost reduction and Outbound planning.

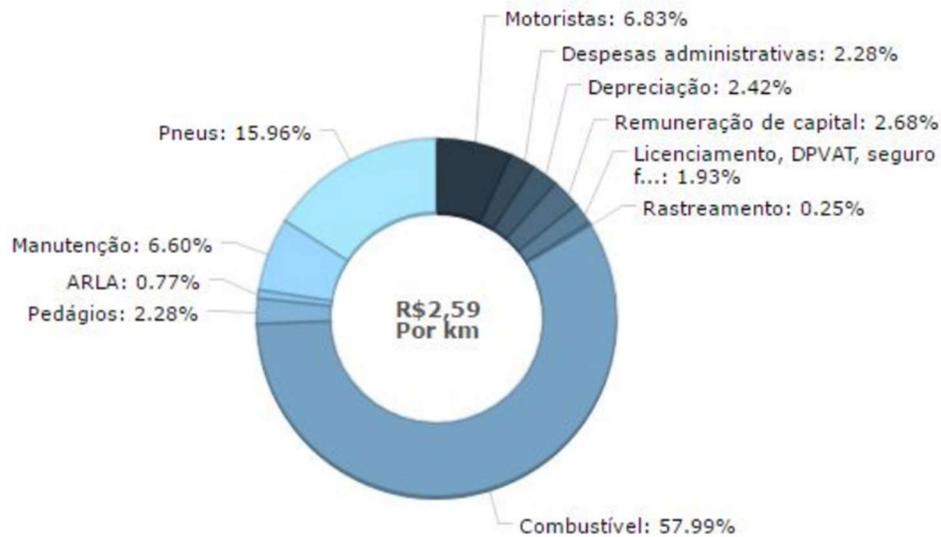
1. INTRODUÇÃO

Em um cenário atual de pós pandemia e conflitos militares entre Rússia e Ucrânia, os valores de petróleo e autopeças, incluindo até mesmo o da borracha, usada nos pneus, ultrapassaram recordes históricos em todo o mundo (UOL ECONOMIA, 2022), o que confirma ainda mais a importância da redução de custos de frota no transporte rodoviário, em geral, especialmente, do agronegócio. Além dos altos valores, pelo já citado acima, a escassez de materiais gerada pelo impacto do *lockdown* em toda a cadeia produtiva e de armazenagem também devem ser levadas em consideração, visto que, uma frota parada por falta de peças de reposição possui um custo altíssimo para o negócio, posto que, os custos variáveis como combustível e pedágio cessam com a frota fora de uso, porém, os custos fixos como salários de motoristas, encargos, custos administrativos gerais e depreciação continuam (PRAXO; 2019).

No Brasil, um país de proporções continentais, aproximadamente 70% de todo o transporte, segundo a fundação Dom Cabral, é realizado no modal rodoviário, e, um aumento no custo da frota, ocasionando aumento imediato dos fretes, reflete não somente na economia da empresa transportadora, mas também indiretamente em tudo que se é produzido e consumido no Brasil, desde *commodities* até qualquer produto acabado (MOBILIDADE, SUMMER; 2022). Em se tratando de transporte no agronegócio o impacto fica ainda mais forte, posto que esse setor alcança 27,4% do PIB brasileiro (CEPEA USP; 2021), o que atesta o quanto a economia nacional gira em torno do setor e o quanto qualquer mudança gera sensível impacto.

O custo com diesel em uma operação logística *outbound* equivale a aproximadamente 60%, ou ainda mais, dependendo de situações de estrada, por exemplo, do total gasto em uma frota, o restante é distribuído desde manutenção, que chega a 6%, até depreciação, custo com motoristas, equipamentos como rastreadores e demais despesas administrativas (Mercedes-Benz; 2022).

Figura 01 – Gráfico de Custo Operacional



Fonte: Infleet (2016)

A questão a ser estudada e utilizada nesse trabalho para a obtenção do melhor resultado será a aplicação do *Kaizen* junto com os métodos do *Lean Manufacturing*, visando a redução de custos no consumo de combustível e logo mais, também de manutenções de frota, que são os mais relevantes e causadores de impacto em toda a cadeia produtiva, proporcionando assim de forma eficaz e eficiente uma mudança significativa em toda a empresa trazendo por meio delas melhor qualidade de trabalho e conseqüentemente aumento dos lucros.

Começando com o Sistema Toyota de Produção (STP) o qual foi criado por Taiichi Ohno, no Japão após a Segunda Guerra Mundial, seu objetivo era reestruturar o país no pós-guerra através da melhoria e do aumento da produtividade na Toyota Motor Corporation. Para começar as melhorias, Taiichi fez o estudo/levantamento de todo o processo produtivo levando em conta todos os gargalos produtivos e atividades sem geração de valor para que fossem reduzidos ou eliminados, assim foi possível realizar melhorias. Dentre as atividades sem geração de valor Ohno (1988) identificou sete principais tipos de desperdícios: excesso de produção, inventário, espera, defeitos, processos, movimentação e transporte (GUIMARÃES; CARVALHO; MEDEIROS; SANTANA, 2017).

Com o surgimento do STP foram criados vários métodos de melhorias entre eles o *Kaizen*, que será aplicado nesse trabalho. O *Kaizen* foi criado por Masaaki Imai

na década de 50, tem como significado “mudar para melhor” (KANBANIZE, 2022). Serão utilizadas algumas metodologias como eliminar desperdícios, melhorar produtividade e o foco na geração de valor, mas para que se obtenha sucesso na empresa é necessário envolver todos os níveis hierárquicos, desde o operacional até o gerencial, passando também pelos níveis tático e estratégico.

O tema proposto neste trabalho foi devido ao cenário atual (pós pandemia, guerra no Continente Europeu) que acabaram por elevar os custos do transporte, que no Brasil, pelas proporções do país e infraestrutura ainda precária em muitas regiões sempre foram bastante altos de maneira recorde, precisando assim ser ainda mais bem pensada e melhorada continuamente e para mostrar como a Engenharia de Produção está presente em todos os processos e problemas trazendo soluções eficientes e eficazes para ajudar a manter e sustentar pequenas, médias e grandes empresas (GOMES, J.C.C.; ALBANEZ, W, 2021).

Dessa forma, o objetivo será reduzir o custo geral do transporte tanto do *first mile*, o transporte da fábrica até um centro de distribuição ou operador logístico até o *last mile*, que é a última e mais complexa etapa do processo de entrega, considerado pelo Logístico Achilles Rodrigues como a mais importante fase da *Supply Chain*, a entrega ao cliente final (CLUBE DA LOGÍSTICA, 2021). A redução desses custos, além de elevar toda a rentabilidade na cadeia logística, servirá para ajudar outras transportadoras ou operadoras em suas gestões de frota o que acarretará impacto para a economia de todo o país, isso a ser sentido desde a competitividade nas exportações quanto no consumidor final nacional.

Além disso, todo esse envolvimento com redução de custos e geração de valor não só até os níveis mais altos da empresa, mas até aos condutores de veículos, através de treinamentos, apresentação de KPIs e premiações para que tudo isso gere interesse e comprometimento deles por todo o processo.

Mais especificamente este trabalho está focado em propor a melhora na média de consumo dos veículos utilizados no transporte através de treinamentos e programas de premiações aos condutores dos veículos, redução nos valores gastos com manutenção e pneus dos veículos por meio de programas de manutenção preventiva e preditiva e treinamentos aos condutores e um dos objetivos principais é a geração de valores e comprometimento de todos os colaboradores de todos os níveis hierárquicos envolvidos no processo produtivo da empresa.

O objetivo desse trabalho acadêmico é buscar tratativas para a redução de custos operacionais no transporte rodoviário de produtos de uma indústria do setor agroquímico elevando a produtividade sem onerar a qualidade e o *lead time* das entregas já realizadas pela empresa.

As questões de pesquisa a serem apresentadas neste trabalho são:

1. Alteração no tipo de frota de acordo com o perfil de carga pode melhorar a média geral de consumo de combustíveis?
2. Programas de incentivo de produtividade com premiações para os condutores dos veículos e disponibilização dos resultados de KPIs podem levá-los a uma maior conscientização de que são parte da solução do problema e assim inseri-los de fato como solução?
3. Programas de manutenção de frota podem gerar um impacto realmente relevante na diminuição dos custos operacionais de veículos?
4. Como reduzir o custo operacional no transporte rodoviário de produtos do setor agroquímico elevando a produtividade sem onerar a qualidade e lead time das entregas e inserindo os condutores dos veículos diretamente na solução desse problema?

Foi utilizado o método de pesquisa descritiva com a finalidade de analisar quais os pontos mais relevantes que impactam nos custos de uma operação logística de entregas especificamente no setor de agroquímicos.

A finalidade é traçar um “padrão” que possa ser trabalhado como exemplo e aplicado junto aos até então objetos empíricos.

Para isso, a pesquisa será baseada em estudos de autores, como Taicchi Ohno, Henry Ford, Casal Gilbreth, Willian Deming e seus métodos de melhoria contínua, utilizando-se do *Kaizen* e experiências práticas de transportadores de carga.

Partindo dos conceitos sobre processos de melhoria contínua apresentados pela Engenharia de Produção, o trabalho analisará o perfil das frotas e cargas e o que pode ser melhorado continuamente, visando redução de custos, aplicando os métodos acima descritos.

Para tanto, será necessária uma pesquisa documental e, ocasionalmente, entrevistas com os responsáveis por frotas e logística em transportadores específicos de agroquímicos.

Como parte do processo de construção da metodologia, será necessário o levantamento e análise de números relacionados a esses transportes tais como média de consumo de veículos, KPIs implantados ou não, métodos que já são utilizados e comprometimento da equipe com os processos.

O estudo terá caráter essencialmente qualitativo, com ênfase na observação e estudo documental, ao mesmo tempo que será necessário o cruzamento dos levantamentos com toda a pesquisa bibliográfica já feita.

2. LEAN SUPPLY CHAIN

2.1. Teorias Antes do Surgimento do *Lean*

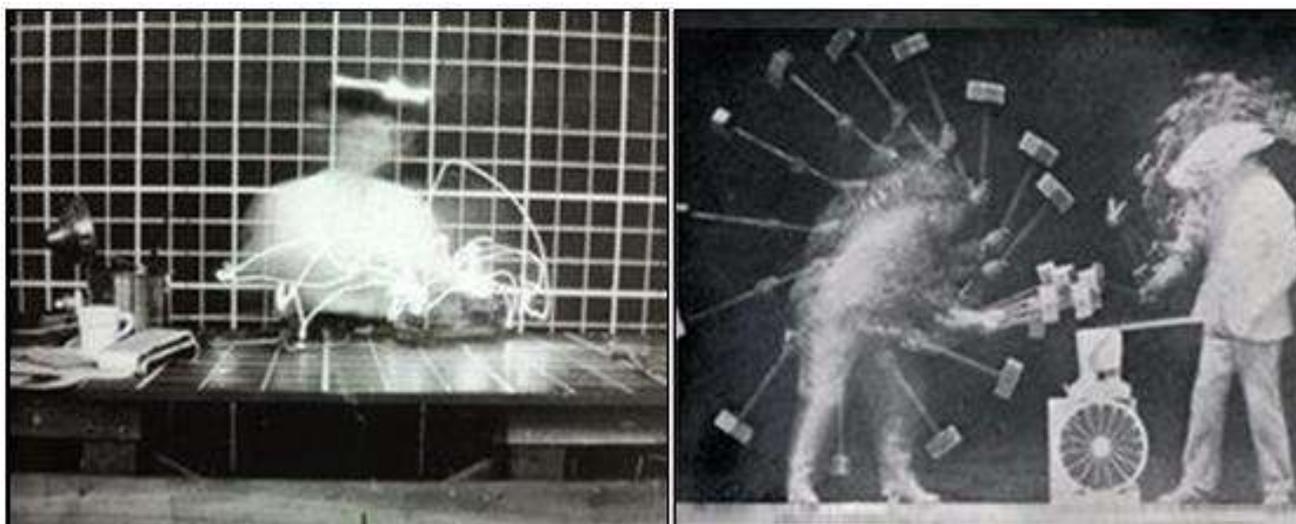
Por volta de 1910 surgiram vários estudos para que pudessem melhorar a produtividade das fábricas e vida de seus colaboradores. Foi realizado o Estudo de Movimentos de Frank e Lilian Gilbreth, O modelo T ou a Linha de montagem feito por Henry Ford, Teoria de amostragem, Qualidade e Produtividade escrito por Willian E. Deming (SINFIC, 2007). Esses foram alguns dos estudos realizados pelos engenheiros da época, que contribuíram para o surgimento do Lean como ele é utilizado atualmente.

2.1.1. Estudo de Movimento

Este estudo foi realizado pelo casal Frank e Lilian Gilbreth, em 1910. Frank Gilbreth era Engenheiro de Gestão, empreiteiro e inventor, já sua esposa Lilian Gilbreth era psicóloga, engenheira industrial, consultora e educadora. O estudo do casal Gilbreth consistia em analisar os movimentos realizados pelos trabalhadores durante sua jornada de trabalho e buscar métodos para aumentar a eficiência dos trabalhadores e fazer a redução de atividades desnecessárias que causavam fadigas no colaborador. Desse modo, para propor as melhorias havia a necessidade de mudar o design dos equipamentos, adaptação dos assentos em relação à altura, encosto e posição das pernas, tudo isso para diminuir os esforços sem necessidade realizada pelos trabalhadores. E assim aumentar a produtividade e a qualidade de trabalho.

Eles registraram as atividades realizadas pelos trabalhadores utilizando uma câmera de cinema com *Light Grafitti* ou *Light Painting* que, também conhecido como fisiograma ou pintura de luz registrando fotograficamente a trajetória de uma luz em movimento (G-LIGHT; 2018). Neste caso, com essa técnica, foram gravadas várias atividades em locais diferentes como fábricas, escritórios, hospitais e outros durante 14 anos. Assim, analisaram os movimentos causadores de fadiga em cada área e mostraram as melhorias necessárias para melhor eficiência e redução de movimentos desnecessários.

Figura 02 – Vista das Filmagens em *LIGHT GRAFITTI*



Fonte: Professorluizroberto.com (2019).

2.1.2. Fordismo

A Linha de Montagem e o Modelo T foram criados pelo Engenheiro e empresário norte-americano Henry Ford. A primeira linha de montagem surgiu no ano de 1913. A linha de montagem é um sistema de produção em massa, conhecido atualmente como linha de produção, é composto por várias linhas de montagem, onde o operário fica parado e a tarefa vai até ele para a sua fabricação ou ajustes necessários. Isso só foi possível acontecer naquela época devido a grandes investimentos no setor fabril após a Segunda Guerra Mundial.

Figura 03 – Exemplo do funcionamento da Linha de Montagem



Fonte: escolaeducacao.com (2018)

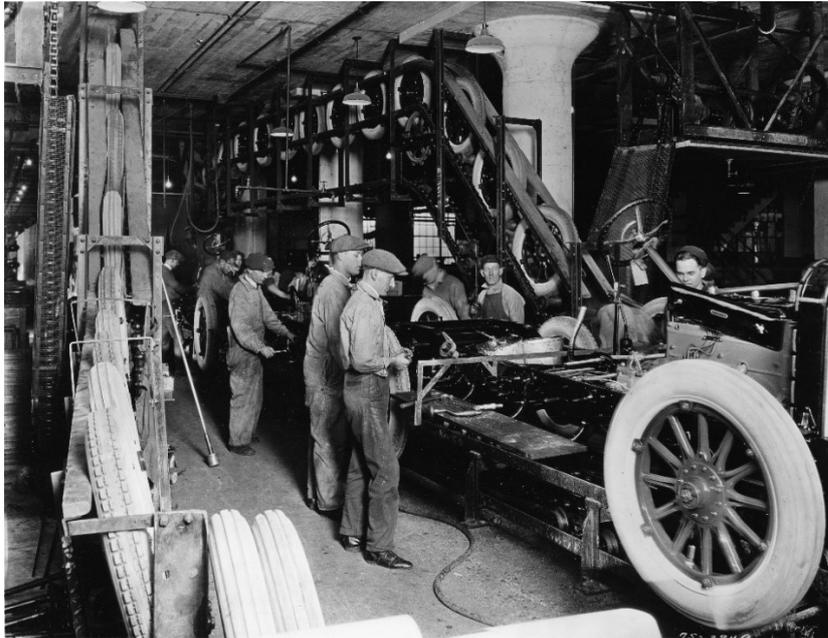
Com o desenvolvimento da esteira o veículo era levado até o operário responsável por cada etapa e assim era realizada cada uma das 84 etapas da construção do Ford T. Devido a produção em massa dos automóveis e com o aumento das vendas foi possível reduzir o valor de venda e a produção deixou de ser considerada artesanal (CAVALCANTE, 2021).

Foi através do modelo T houve a produção em massa de um veículo, de modelo e cor única, a fim de conter custos e reduzir tempo de fabricação. Foi no ano de 1909 que Henry Ford criou sua famosa frase que marcou o Modelo T *“Você pode ter seu Ford de qualquer cor, desde que seja preto”*.

Com o passar dos anos aconteceram várias inovações nas fábricas automobilísticas (CAVALCANTE, 2021):

- Nos anos entre 1910 e 1920 Ford aplicou em sua produção a padronização, métricas de produção e controle logístico;

Figura 04 – Produção Padronizada dos veículos



Fonte: quatorrodas.abril.com.br (2021)

- Já na década de 1930 passou a utilizar gráficos estatísticos para guiar a produção, pois os materiais utilizados na produção ficaram ao lado das estações de trabalho, o que ocasionava grandes estoques dentro da linha de montagem;

Figura 05 – Linha de montagem na década de 1930, com estoque ao lado da linha de montagem



Fonte: quatorrodas.abril.com.br (2021)

- Na década de 60 os robôs começaram a substituir atividades pesadas, demoradas e de alta precisão realizadas por operários humanos;

Figura 06 – Começo da automatização da linha de montagem



Fonte: quatorrodas.abril.com.br (2021)

- Já em 1980 o sistema que fora criado por Ford evoluiu para o sistema criado por Taiichi Ohno, o Toyotismo, o qual tinha como principal tarefa a produção enxuta, diversificação do produto, boa qualidade.

2.1.3. Teoria da Qualidade Total

Este estudo foi realizado pelo Engenheiro e Matemático William Deming. Deming em 1950 criou os 14 princípios que tem o propósito de melhorar a qualidade total das organizações. Esses princípios são:

1. Criar constância de propósitos;
2. Adoção de nova filosofia;
3. Não depender de inspeção em massa;
4. Cessar a prática de avaliar contratos apenas por preços;
5. Melhorar continuamente o sistema de produção;
6. Instituir treinamento profissional do pessoal;

7. Instituiu a liderança
8. Eliminar o medo;
9. Romper barreiras entre os departamentos;
10. Eliminar “*slogans*”;
11. Eliminas quotas numéricas
12. Remover barreiras ao orgulho no trabalho;
13. Instituir programas de educação e reciclagens e
14. Plano de ação: agir no sentido de concretizar a transformação desejada.

Para ser aplicada a Teoria de Deming não será necessário fazer grandes investimentos por se tratar de atividades simples, que trarão grandes resultados para quem o aplica. Para maior eficiência da Teoria todos os envolvidos precisam acreditar nas mudanças, possuir um bom gerenciamento, levar em consideração a importância das relações humanas dentro do ambiente de trabalho, promover uma cultura de *feedbacks*, ter metas claramente definidas e por último obedecer aos procedimentos definidos pela metodologia de Deming para a maior eficácia em sua aplicação (BARRETO, 2019).

2.2. Surgimento do *Lean*

O *LEAN* surgiu em 1950, foi criado por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo no Japão após a Segunda Guerra Mundial. A ideia da criação do *Lean* aconteceu após os Chineses visitarem várias fábricas americanas e constatarem problemas como produtos defeituosos, perda de material, desperdícios. Com isso, elencaram 7 tipos de desperdícios que devem ser evitados nas fábricas, sendo eles: (PICCHI, 2017):

1. Produção em excesso;
2. Espera;
3. Processamento Desnecessário;
4. Estoque;
5. Transporte;
6. Movimentação;
7. Correção.

A filosofia *Lean* pode ser aplicada a várias áreas de atividades, sendo assim surgiram alguns tipos, como por exemplo: *Lean Manufacturing* tem sua utilização em fábricas, o *Lean Office* é utilizado na Áreas Administrativas das empresas, já o *Lean*

Healthcare é aplicado no meio hospitalar, tem também o *Lean Construction* empregado nos canteiros de obras, além do *Lean Service* feito em processos administrativos com produtos intangíveis. Por último será apresentado o *Lean Supply Chain* que será explorado ao longo deste trabalho acadêmico.

2.3. O Que É *Supply Chain*?

O conceito de *Supply Chain Management* (SCM) surgiu no começo do século XX fazendo parte da Revolução Industrial. O termo *Supply Chain* traduzindo para o português significa Cadeia de Suprimentos e a primeira vez em que se falou sobre SCM foi no ano de 1982, com o cientista Keith Oliver (BRIZ, 2020).

O *Supply Chain* é o processo que envolve parceiros de negócios na parte de planejamento, operação para otimizar recursos, fluxos de informações e materiais e produtos e serviços, começando na matéria-prima e finalizando na venda ou consumo do produto. Desse modo se tornou umas das ferramentas utilizadas pelo *LEAN Manufacturing* que tem como objetivos reduzir os custos de fornecimento de materiais, reduzir tempo total de produção, aumentar as margens dos produtos, aumento da produção e melhorar o retorno dos investimentos (GEREMIAS, 2012).

A seguir na Figura 07 pode-se ver as 7 subáreas do *Supply Chain*, sendo elas gestão, análise, plano, produto, aquisição, logística e distribuição. Elas são responsáveis por toda a Cadeia de Suprimento de uma empresa.

Figura 07 – Sistema *Supply Chain*



Fonte: PLANNERA (2021)

A seguir vem a Figura 08 que traz todo o fluxo de materiais e fluxo de informações de uma empresa Logística. O Fluxo de materiais começa na matéria prima (P&D – Pesquisa e Desenvolvimento), passando pela produção interna na fábrica, dando sequência do transporte, entrega e consumo do cliente final. Já o Fluxo de Informações segue a ordem contrária dos materiais, começando no cliente final e terminando na parte interna de produção.

Figura 08 – Fluxo de materiais e informações em *Supply Chain*



Fonte: PLANNERA (2021)

Para que o *Supply Chain* tenha o desenvolvimento esperado na empresa é preciso gerenciar três fluxos, sendo eles: o de produtos, o de demanda e o de informações.

2.4. O Que É *Lean Manufacturing*?

O *Lean Manufacturing* surgiu no Japão no ano de 1948, quando Taiichi Ohno e Eiji Toyoda o criaram para ajudar no desenvolvimento do Japão no pós-guerra da Segunda Guerra Mundial e significa Manufatura Enxuta. Quando surgiu o *Lean* ele era chamado de *Toyota Production System* (TSP), traduzindo fica Sistema de Produção da Toyota (BALARDIM, 2019).

Os principais objetivos do *Lean Manufacturing* são:

1. Redução de custos: foi uma forma de aumentar os lucros, mas para isso teria que mexer no custo do produto. Antigamente o valor do produto era definido

pelo custo do produto e lucro desejado pela empresa, já atualmente o preço é definido pelo cliente. E o que isso significa? Significa que se o produto tiver um alto preço, não haverá comprador. Isso acontece devido a concorrência do mercado, que faz com que os valores abaxem para aumentar as vendas.

2. Melhoria Contínua: este tópico abrange toda a empresa, pois para acontecer a melhoria contínua tem que haver uma mudança na cultura organizacional da empresa, para que evite e diminua todos os desperdícios possíveis em toda a empresa, desde o administrativo até a parte de estocagem.
3. Agilidade de Produção: quanto maior otimização do processo produtivo, maior será quantidade de produtos disponíveis ao final do processo, atendendo assim uma demanda maior de mercado.
4. Maior Capacidade Produtiva: este item está diretamente relacionado ao anterior, pois só haverá aumento de produção, quando houver demanda de pedido realizado, posto que não faz sentido uma alta produção sem fluxo de venda.
5. Melhorias no ambiente de trabalho: esse item leva em conta questões humanas e éticas, garantindo um ambiente limpo e tranquilo para combater o desperdício, reduzir o *turnover* (troca constante de funcionários) e afastamento por doenças e acidentes.

O *Lean Manufacturing* tem 8 tipos de desperdícios que são evitados após sua implementação, eles são: transporte, estoque, movimentação, espera, superprodução, processamento excessivo, retrabalho e por último é o intelectual. Esse item foi acrescentado recentemente e é quando os colaboradores não têm todo seu potencial aproveitado na empresa.

O *Lean* possui algumas ferramentas importantes para sua maior eficácia. Tais como a Filosofia 5S, o *Just In Time* (JIT), Padronização de Atividades, *Poka-Yoke*, *Kanban*, *Kaizen* e Mapeamento do fluxo de valor. A seguir será detalhada as mesmas:

- Filosofia 5S: O 5S é a junção de 5 palavras em japonês que se aplicadas começaram a melhorias sua empresa.
 - ✓ *Seiri* (utilização): manter apenas o que for extremamente necessário no local de serviço;

- ✓ *Seiton* (organização): critério criado para organizar cada equipamento em um local;
 - ✓ *Seiso* (limpeza): quanto mais limpo, mais fácil será a identificação da desgastes e conseqüentemente mais rápida será a troca;
 - ✓ *Seiketsu* (saúde e higiene): detecta prejuízos a saúde dos trabalhadores, buscando a correção com os itens ergonômicos;
 - ✓ *Shitsuke* (autodisciplina): os colaboradores têm o dever de cumprir com suas atividades, mas podem ter atitudes proativas em suas atividades e dar sugestões.
- *Just In Time* (JIT): ao traduzir achará a definição de na hora certa, ou seja, só terá produção se tiver demanda. O produto será vendido primeiro e produzido depois, o estoque de produtos atende a poucas horas de produção.
 - Padronização de Atividades: a padronização do trabalho é a melhor forma de evitar desperdícios, pois assim não serão feitas atividades desnecessárias. Assim terá redução de variabilidade, facilita treinamento de novos colaboradores, reduz risco e melhora as atividades.
 - *Poka-Yoke*: significa à prova de erros. O *Poka-Yoke* tem a função de prevenir falhas e maior agilidade na correção dos erros. Por exemplo: as peças são separadas por tipo de problema, assim sempre será utilizada aquela peça para aquele determinado problema.
 - *Kanban*: significa tabuleiro. É um sistema muito simples feito através de cartões parecidos com os *post-its* e esses cartões têm duas funções instruir em qual ordem deve ser produzido e ordem de manipular materiais e deslocamento de produtos.
 - *Kaizen*: significa melhoria contínua. O *Kaizen* traz pequenas e implementáveis melhorias, o que proporciona bons resultados. Este método criou uma linha de priorização de melhoria, a primeira delas é a mão-de-obra, método, material, máquina.
 - Mapeamento do fluxo de valor (MFV): Conhecido do Inglês como *Value Stream Mapping* (VSM). O MFV utiliza gráficos para realização de apresentação visual e documental, os materiais e ações compõe o fluxo de valor dos produtos. O principal objetivo do MFV é mostrar todas as etapas do fluxo de materiais, fluxo

de informações e fluxo de pessoas para atender as demandas, ou seja, atender do pedido inicial até a entrega no consumidor final, facilita também a identificação de gargalos e desperdícios.

2.5. O Que É *Lean Supply Chain*?

O *Lean Supply Chain* ao ser traduzida encontra-se a frase Cadeia de Suprimentos Enxuta. Para melhor compreensão sobre o assunto deve-se especificar valores, alinhar a sequência de possíveis ações para sua efetiva criação, tornando-a mais eficiente.

Os seguimentos do *Lean* foram sendo criados a partir da necessidade de “enxugar” determinadas atividades empresariais. O *Lean Supply Chain* foi criado para melhorar os ganhos no setor da cadeia de suprimentos, pois é a atividade que se bem gerida e administrada é a que traz maiores resultados para a empresa, mas se mal administrada é o setor de maior prejuízo.

A implementação desse processo tem como objetivo minimizar custos logísticos, otimizar o tempo, melhorar o desempenho produtivo, reduzir ou eliminar atividades que não gerem valor à empresa, evitar desperdícios e principalmente agregar valor aos clientes (BUONNY, 2022).

Para que consiga atingir os objetivos do *Lean Supply Chain* é preciso que se tenha uma área estruturada, bem dividida e definida para cada cliente, deve-se ter um sistema automatizado de controle para facilitar a localização e reduzir o tempo gasto com a procura do material o que melhora o desempenho do profissional desta função. Um exemplo muito comum é dividir os armazéns em bairros, ruas e avenidas, mas o que seria isso?

Essa divisão consiste em endereçar onde cada cliente terá sua matéria prima ou produto acabado em estoque, desse modo a facilitar a localização de cada produto (MANDAÊ, 2017).

Figura 09 – Exemplo de Armazém de estocagem



Fonte: MECALUX (2020)

Figura 10 – Exemplo da Parte Interna de um Armazém



Fonte: SUPPLY INTELIGÊNCIA LOGÍSTICA (2020)

2.6. Dificuldades de Implementar o *Lean Supply Chain* em Empresas Brasileiras

As principais dificuldades encontradas para a implantação do Lean são: tempo, pois apesar de gerar resultados rápidos quando implementado, possui um processo de implantação mais longo. Há também a resistência a mudanças e as novas ferramentas, principalmente com funcionários de mais tempo de empresa, que ao se sentirem ameaçados com a inserção de um processo mais moderno e com base teórica, podem tornar-se inseguros e conseqüentemente improdutivos, ou seja, os funcionários têm que sentir-se parte do processo de mudança e esse processo também leva algum tempo.

Uma dificuldade de ser mitigada é a dos fornecedores, isso acontece devido a produção passar a ser puxada, com isso só terá compra de material quando houver pedido implantado na empresa. Outro fator considerado importante é a falta de comprometimento da liderança, o que significa que se os líderes, gestores e donos não tiverem de acordo e engajados na mudança de nada adiantará todo o esforço de implantação, pois se não será seguido por eles, conseqüentemente não será seguido pelos demais funcionários da empresa (PAULA, 2017).

3. ESTUDO DE CASO

3.1. Caracterização da Empresa

Empresa localizada na cidade de Ribeirão Preto – SP, região Sudeste do Brasil. A empresa trabalha com transporte e logística tendo sua principal demanda na área de transporte de produtos agroquímicos.

A empresa possui 124 funcionários de forma direta e indireta, sendo eles 54 motoristas da própria empresa, 04 motoristas agregados e 66 funcionários da área administrativa. A diferença entre frota própria e frota agregada está ligada aos custos, pois na frota própria a empresa arca com todas as despesas fixas, como salário, depreciação, aluguel de equipamento e ainda com as despesas variáveis como pedágio, manutenção e combustível. Já com as frotas agregadas a empresa arca com um custo fixo, visto que elas recebem um valor fixo por quilometragem rodada.

Atualmente o total de frota própria da empresa é de 54 caminhões, contando com conjuntos (cavalos e carretas) e *trucks*. Os dados apresentados serão calculados a partir da média da frota própria da empresa.

3.2. Cadeia de Suprimentos

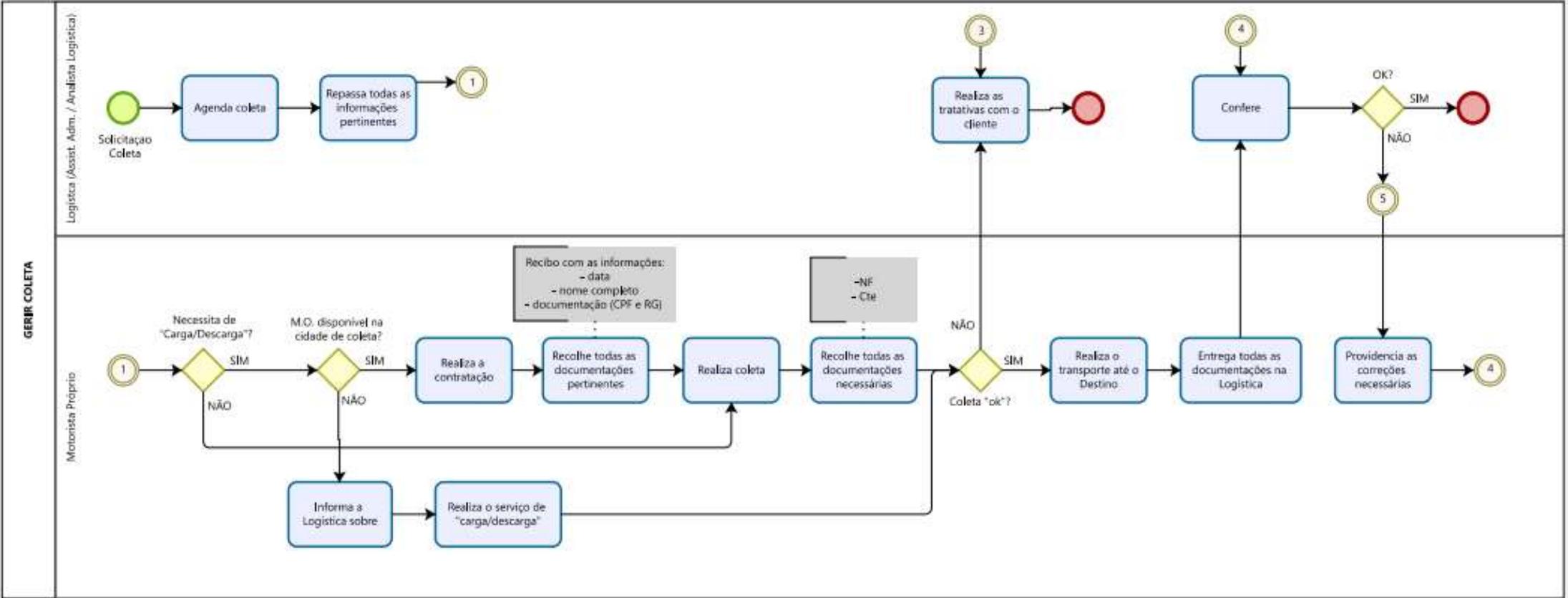
A Cadeia de Suprimentos pode se confundir com a logística em si, porém, enquanto a logística inclui transporte de entrada (*inbound*), armazenagem, transporte de saída (*outbound*), execução e logística reversa, a cadeia de suprimentos é mais abrangente e envolve compras/aquisições, planejamento de demanda, planejamento de fornecimento, ERP, gestão de estoque, aprimoramento contínuo, gestão de estoque e até mesmo a própria logística.

A cadeia de suprimentos na logística, portanto, nessa empresa, envolve operações desenvolvidas de forma mais específica, voltadas somente para a etapa logística (Transporte, armazenagem, execução e logística reversa). De maneira mais simples, pode-se dizer que essa cadeia envolve o gerenciamento dos produtos até quando eles alcançam o mercado.

Gerir essa cadeia envolve a administração dos fluxos de bens, das finanças, dos serviços e das informações que compõem uma cadeia integrada.

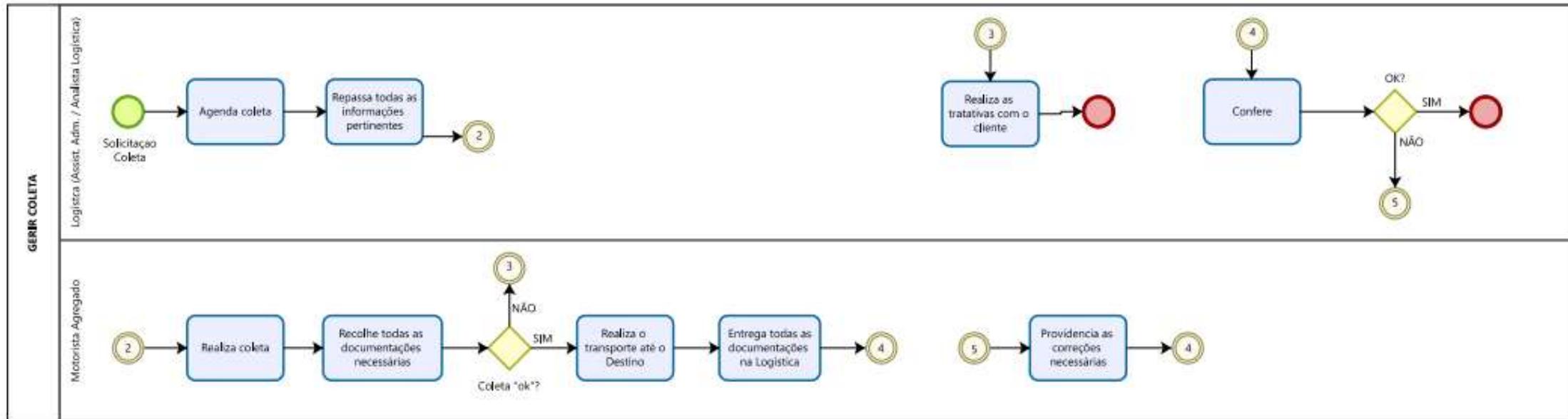
A seguir será apresentado todo o fluxograma de processo da empresa, desde o pedido de coleta de um material até a entrega do produto ao seu destino. Será realizado um passo a passo de funcionamento do planejamento de uma coleta de material:

Figura 11 – Fluxograma de Coleta de Produtos com Motoristas da Empresa



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Figura 12 – Fluxograma de Coleta de Produtos com Motoristas Agregados



Fonte: Acervo do Autor (2022)

As coletas mostradas acima são realizadas da seguinte forma:

1. O Cliente solicita a coleta de material acabado em sua Unidade de Produção;
2. O Agente de Coleta (funcionário da empresa de transporte) analisará a viabilidade de coleta;

O Agente de Coleta após a análise de viabilidade aprovada passará todas as informações pertinentes para o Departamento Logístico;

3. O Departamento Comercial verifica a exigência do cliente quanto a solicitação de coleta com frota próprio ou se poderá ser frota agregada;
4. Após a resposta do cliente as informações serão repassadas para o Departamento Logístico para programação de coleta, depois de analisar a resposta do cliente e será escolhido a frota própria ou a frota agregada
 - a. O critério de decisão é simples através da quilometragem rodada para a entrega final do material:
 - i. Frota Agregada realiza viagens mais longas;
 - ii. Frota Própria realiza viagens mais próximas e menores.
5. Após a escolha da forma de coleta será preciso verificar a necessidade de um ajudante para a coleta de material;
 - a. Caso seja necessário o cliente disponibiliza a ajuda.
 - b. Caso o cliente não tenha o ajudante, será contratado por conta do cliente uma empresa de carga e descarga de material.
6. Após coletar o material, o motorista só poderá sair da empresa cliente com a Nota Fiscal em mãos;
7. Após a emissão da Nota Fiscal (NF), a mesma deverá ser entregue ao motorista, que deverá enviar para a Empresa Transportadora emitir o Conhecimento de Transporte Eletrônico (CTE).
8. Somente após a Emissão da Nota Fiscal, do Conhecimento de Transporte Eletrônico e do Plano de Viagem o motorista poderá seguir até o destino;
9. Chegando ao destino o motorista deverá apresentar-se e apresentar a Nota Fiscal, junto ao CTE e protocolo de agendamento, caso necessário e aguardar liberação para descarregar o material;
10. Após liberação, descarregar o caminhão;

11. Após descarregar, conferir os comprovantes de entrega devidamente assinados, datados e com identificação da pessoa responsável pelo recebimento;
12. Após todas essas etapas o motorista estará liberado para voltar com o caminhão para a Empresa de Transporte ou seguir para a próxima coleta.

3.3. Problemas Identificados na Empresa

Os problemas apresentados nas empresas no mundo atual são identificados por meio de uma série de coletas de dados de sistemas, plataformas de fornecedores de combustíveis, indicadores de desempenho baseado em metas pré-estabelecidas através de estudos pela empresa ou informações de engenharia de fabricantes de veículos, dados colhidos da telemetria dos equipamentos e cruzamento de todos esses dados para posterior análise dos responsáveis por controle de custos e produtividades de frota da empresa.

Os sistemas mais utilizados são *Transportation Management System* (TMS), traduzindo para o português significa Sistema de Gestão de Transporte. Tem também o *Warehouse Management System* (WMS) que significa Sistema de Gerenciamento de Armazém. Outro muito apresentado nas pesquisas é o Sistema de Monitoramento de Entregas, tem o Sistema de Roteirização e por último o Sistema de Roteirização de Frotas (PRESTEX, 2014). Mas esses sistemas podem apresentar falhas e essa identificação de falhas do sistema deve ser identificada pelos funcionários responsáveis pelo processo por meio das análises realizadas.

Os Indicadores de Desempenhos Logísticos têm como função medir os dados apresentados e mostrar quais são os pontos fortes e pontos fracos da empresa, para que possam adquirir planos de ações para combatê-los. Já os Dados de Telemetria dos Veículos são relatórios emitidos pelos centros de comando dos veículos que identificam todos os movimentos realizados, como por exemplo uma arrancada brusca, calculado por meio da velocidade atingida por tempo gasto ou uma freada inesperada, consumo de combustível por quilometro rodado.

As análises feitas pelos funcionários devem ser levadas em consideração pois são parte fundamental do processo e conseguem identificar problemas de maneira

rápida e fácil, assim evitando maiores problemas futuros se a análise for feita de forma eficiente.

Os problemas da empresa foram identificados por meio de reuniões de *brainstorm*, de planejamento quinzenais e principalmente *Daily Meet*, que são reuniões diárias comparando metas a serem atingidas X o que foi efetivamente realizado, que resultaram em diversos tópicos e oportunidades de melhoria, contudo serão abortados os itens com maior relevância e impacto nos lucros da empresa. Os principais problemas elencados são na área logística, como excesso de gastos com combustíveis, aumento do custo de manutenção veicular, aumento do valor do agravante de seguro devido a maior incidência de assaltos e acidentes e alta do custo da quilometragem rodada por veículos. Eles foram identificados no dia a dia da empresa, o que impactam diretamente nas despesas fixas, variáveis e nos lucros.

O excesso de gastos com combustíveis foi identificado por meio dos dados de Telemetria dos veículos. A telemetria é um sistema voltado para gestão de frotas que captura todos os dados gerados por cada uma delas gerando relatórios gerenciais para que o gestor da frota possa tomar ações detectando oportunidades de otimização do negócio. Foi através dela que se identificou um consumo de combustível acima da média veicular padrão para cada modelo. Essa base de dados tida como meta a ser atingida de forma aceitável é informada pela própria fabricante, que realiza testes com seus veículos em várias situações de carga e terreno, e, assim, informa aos seus consumidores. Na empresa, os analistas desses dados de telemetria detectaram o desvio padrão comparando as médias reais atingidas pelos veículos com as informadas pelo fabricante.

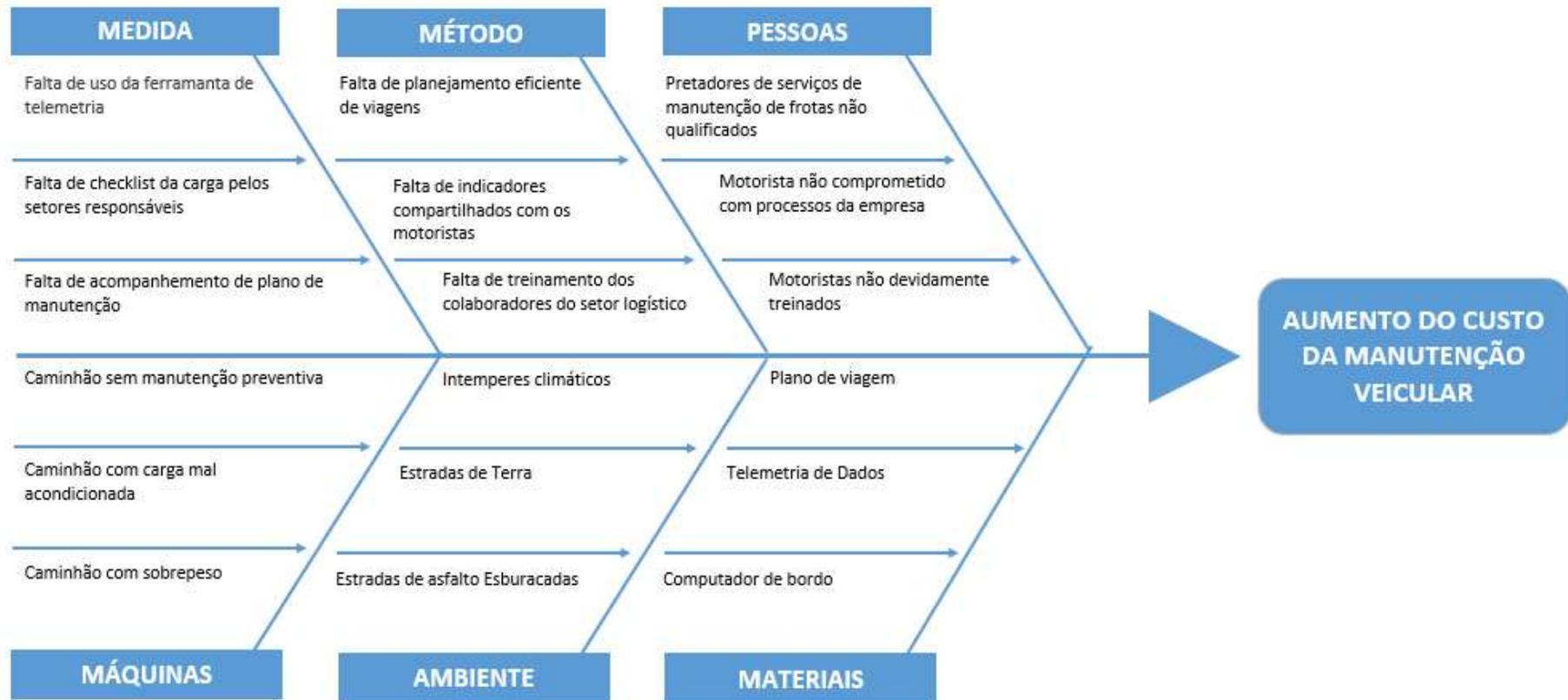
Figura 13 – Gráfico de quilometragem por litro das frotas mensal



Fonte: Acervo do Autor (2022)

O problema com o aumento do custo da manutenção veicular foi identificado também por meio de análise de relatório de gastos emitido pela empresa responsável pelo gerenciamento de abastecimento. Foi realizado então o Diagrama de Ishikawa e através dele identificaram-se as principais causas do aumento dos custos com as frotas. A partir de então foi possível analisar melhores formas de propor melhorias para cada processo.

Figura 14 – Diagrama de Ishikawa para o levantamento de itens que ocasionam o aumento do custo da manutenção veicular



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Figura 15 – Gráfico de Custo de manutenção das frotas mensal



Fonte: Acervo do Autor (2022)

De acordo com o gráfico observa-se que nos meses de janeiro e fevereiro existe um alto custo de manutenção e nos meses seguintes já existe uma queda nos valores mesmo antes da implementação das ferramentas. Nos meses de novembro e dezembro de cada anos há uma maior utilização dos caminhões causando um maior desgaste, já nos meses de janeiro e fevereiro são meses dedicados a manutenção total dos veículos preparando-os para o período de safra no Brasil.

O agravante do valor do seguro devido a maior incidência de assaltos e acidentes é muito comum nesse caso. A transportadora trabalha com cargas de materiais agroquímicos como fertilizantes e outros, carga muito visada por quadrilhas especializadas, logo, a cada furto ou acidente ocorrido acontece o aumento do valor aplicado na apólice securitária.

Já a alta do custo da quilometragem rodada por veículos está diretamente ligada ao aumento dos custos com combustíveis, conforme apresentado no início deste trabalho, o custo do combustível compõe aproximadamente 60% dos custos totais do transporte de cargas, sendo assim o aumento do gasto com combustível influencia diretamente o custo da quilometragem rodada, causando um grande problema na lucratividade da empresa. O gráfico a seguir mostra a média dos valores por quilometragem rodada pelos veículos. Chega-se a esse número dividindo o custo total de uma frota própria (Combustíveis, lubrificantes, pedágios, manutenções, remuneração de motoristas, seguro e demais encargos administrativos) pela quilometragem rodada por cada frota, de onde é extraído uma média geral.

Figura 16 – Gráfico de Custo por Quilometragem rodada.



Fonte: Acervo do Autor (2022)

3.4. Propostas de Melhorias

As propostas de melhorias têm como função fazer uma correção e alteração no padrão utilizado na empresa e é esperado que a melhoria traga resultados positivos e satisfatórios para os proprietários e investidores. Desse modo, as melhorias propostas podem variar da mais simples as mais complexas, mas para que seja implantada a melhoria deve ser realizado um cálculo de viabilidade e aprovação do Departamento Financeiro, pois há melhorias que necessitam de grandes investimentos.

Para que seja realizada a melhoria quanto ao excesso de gastos de combustíveis é preciso implementar um curso de direção defensiva para os motoristas, criar planos de viagens rígidos onde evitem estradas de terras, “travar” as Rotações por Minuto (RPM) máxima que o caminhão pode trabalhar, esse item é importante pois quanto maior o RPM do caminhão maior o regime de carga de trabalho do motor o que acarreta maior gasto com combustíveis. Esta alteração não afeta as condições de segurança do veículo utilizado e para caminhões com câmbio automático os motoristas foram instruídos a mudar para o câmbio manual em caminhos com subidas para reduzir a rotação por minuto, o que contribui para a melhoria do processo a aumenta o “senso de dono” do motorista.

Para realizar as melhorias com o aumento da manutenção veicular criou-se um programa de manutenção preventiva, manutenção preditiva e ensinar através de treinamentos aos motoristas formas de manter e conservar o caminhão sempre limpo, arrumado e sem defeitos. Esses conceitos são aplicados pelo 5S, pois ao se manter um ambiente limpo e organizado proporciona ao condutor do veículo maior foco e um maior rendimento do trabalho e conseqüentemente evitando acidentes e diminuindo o número de manutenções corretivas. O Plano de Manutenção Preventiva que será apresentado a seguir foi criado a partir de reuniões participativas de todos os integrantes do processo, assim foi criado um comitê de qualidade que conta com os setores logístico, manutenção, gestão de pessoas e o responsável pelo estudo de caso realizado na empresa.

A seguir será apresentado o Plano de Manutenção Preventiva que está sendo utilizado pela empresa, este plano contém itens que devem ser realizados imediatamente, para que possam iniciar uma viagem, itens que demoram até 48 horas de arrumação e itens que levam aproximadamente 07 dias para realização das manutenções. O *checklist* foi criado de acordo com o manual de instrução do fabricante do caminhão, juntamente com os responsáveis pela checagem do caminhão para acrescentar os pontos mais críticos. Esse *checklist* deve ser realizado todas as vezes que for solicitar um caminhão para realização de viagens.

Figura 17 – Plano de Manutenção Preventiva – Parte 01

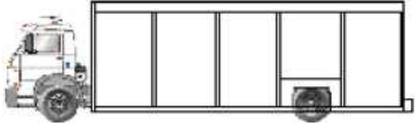
CHECK-LIST - FROTA FIXA

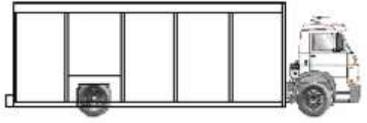
PLACA: _____ FROTA: _____ KM SAÍDA: _____ DATA: ____/____/____

KM RETORNO: _____

MOTORISTA: _____ MATRÍCULA: _____

AJUDANTE 1: _____ AJUDANTE 2: _____









Fonte: Acervo do Autor (2022)

Figura 18 – Plano de Manutenção Preventiva – Parte 02

B - BATIDO / A - AMASSADO / Q - QUEBRADO / R - RISCADO / S - SINISTRADO					
Itens de segurança: Regularização Imediata	SAÍDA			RETORNO	
	NÍVEL DE ÁGUA DO RADIADOR/RESERVATÓRIO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NÍVEL DO ÓLEO DE MOTOR	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARA-BRISA/LIMPADOR PARA-BRISA/ÁGUA RESERVATÓRIO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RETROVISORES (BRAÇOS/ HASTES /LENTES)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TAMPA DO TANQUE DE COMBUSTÍVEL	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FUNCIONAMENTO (BAIAS/PUXADORES/TRAVAMENTO)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PNEUS (CONSERVAÇÃO/CALIBRAGEM)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DOCUMENTO OBRIGATORIO/ANTT/GRU	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TRIÂNGULO/2 CONES/EXTINTOR	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TACÓGRAFO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ELÉTRICA (FARÓIS/LANTERNAS/BUZINA/SETAS/SIRENE DE RÉ/LUZ DE RÉ)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FRENAGEM (FREIO/PEDAL DO FREIO/CUÍÇA /VAZAMENTO DE AR)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CINTO DE SEGURANÇA/SENSOR DO CINTO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
KIT ERGONOMICO/ANTI-GUILHOTINA/ESTRIBO/PLATAFORMAS	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SUPORE DE CARRINHOS/TRAVA DO SUPORE	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PORTAS/PINO DA PORTA/MAÇANETAS/MAQUINA DO VIDRO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: Acervo do Autor (2022)

Figura 19 – Plano de Manutenção Preventiva – Parte 03

Itens Mecanicos: Tempo médio 48 Horas					
MOTOR (SOLTANDO FUMAÇA BRANCA)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FUNCIONAMENTO (PERDENDO POTÊNCIA)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMBREAGEM/CAMBIO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUSPENSÃO/MOLAS	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
REDUZIDA/BOTÃO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DIREÇÃO	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Itens : Tempo médio 7 Dias					
FUNILARIA (PINTURA/PÁRA-CHOQUES)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PLACAS(DIANTEIRAS /TRASEIRAS)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COFRE (TAMPA/ FECHADURA)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ADESIVOS PADRONIZADOS/TARA	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CABINE (BANCOS/PAINEL/TAPETES /LIMPEZA)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VELTEC (LUZES/SONORO/IDENTIFICADOR DE CRACHÁ)	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DRENAGEM DO BALÃO DE AR	<input type="checkbox"/>	OK	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



NÍVEL DE COMBUSTÍVEL



NÍVEL DO ARLA

OBSERVAÇÕES

Fonte: Acervo do Autor (2022)

Já o agravante do aumento do seguro em decorrência de assaltos e acidentes é um item de suma importância, pois a empresa realiza transporte de cargas de alto custo, logo faz parte das exigências de seus clientes. Mas para que seja possível aplicar uma proposta de melhoria necessita-se um plano de ação junto aos motoristas e monitoramento de riscos da empresa visando a redução dos índices de roubo através de planos de viagem e diretivas e normas de gerenciamento de risco mais eficazes assim como obtenção de equipamentos de rastreamento e segurança de última geração para os veículos (rastreadores híbridos via satélite e sinal de celular, sistemas de bloqueio com redundância em caso de desvio de rota ou acionamento de sistemas de segurança pelos motoristas, câmeras de segurança e iscas rastreadoras nas cargas).

A seguir pode-se verificar um Relatório de Não Conformidade (RNC) integrado a um Plano de Ação (PDCA) que deve ser preenchido todas as vezes em que forem detectadas falhas no processo, desde um incidente até um acidente ou um roubo de cargas. O registro é seguido pelas ferramentas de 5 porquês e Ishikawa. Este relatório foi criado pelo comitê de qualidade da empresa.

Figura 20 – Relatório de Não Conformidade com Plano de Ação – Parte 01

		FORMULÁRIO			INSERIR CÓDIGO	
					REVISÃO 00	Folha Nº 1/01
GESTÃO DA QUALIDADE		RELATÓRIO DE NÃO CONFORMIDADE				
				Data:	Nº da NC:	
Relator da NC	Classificação	Reincidência	Local da Ocorrência	Origem da RNC:		
	<input type="checkbox"/> Real <input type="checkbox"/> Potencial	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		<input type="checkbox"/> Produto ou processo NC	<input type="checkbox"/> Auditoria Interna	
		Nº NC:		<input type="checkbox"/> Reclamação de Cliente	<input type="checkbox"/> Auditoria Externa	
				<input type="checkbox"/> Fornecedor	<input type="checkbox"/> Outros	
Classificação: <input type="checkbox"/> Qualidade <input type="checkbox"/> Requisitos Legais <input type="checkbox"/> Segurança e Saúde <input type="checkbox"/> Política e Diretrizes <input type="checkbox"/> Meio Ambiente						
* OBS: Quando a classificação for REAL preencher os campos no formulário 1,2,3,4,5,6,7 e 8.						
* OBS: Quando a classificação for POTENCIAL preencher os campos no formulário 1,5,6,7 e 8.						
Controle da Gestão da Qualidade	1 - Descrição da Não Conformidade (especificar claramente o que ocorreu)					
	Abrangência da RNC (é um caso isolado?)			<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
	Caso não, justifique:					
Controle da Gestão da Qualidade	2 - Disposição (correção imediata do problema)					
	<input type="checkbox"/> Aceitar <input type="checkbox"/> Retrabalhar <input type="checkbox"/> Devolver <input type="checkbox"/> Descartar <input type="checkbox"/> Reaproveitar					

Fonte: Acervo do autor (2022)

Figura 21 – Relatório de Não Conformidade com Plano de Ação – Parte 02

Responsável pela Ocorrência	3 - Ação Imediata Proposta: (o que será feito para resolver a falha)				Responsável	Data Limite			
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	4 - Verificação de Execução da Ação Imediata: (anotar detalhes da implementação da A.I)				Responsável	Data			
	1								
	2								
	3								
4									
5									
5 - Investigação da causa raiz do problema: (especificar o motivo que gerou o fato - utilizar a ferramenta Método dos Porquês e/ou 6M)									
Método 5 Porquês									
1° Porquê		2° Porquê		3° Porquê		4° Porquê		5° Porquê	
Responsável pela detecção da(s) causa(s):									

Fonte: Acervo do autor (2022)

Figura 22 – Relatório de Não Conformidade com Plano de Ação – Parte 03

Responsável pela Ocorrência	FERRAMENTA ISHIKAWA					
	MÃO DE OBRA		MÁQUINA		MATÉRIA-PRIMA	
	<input type="checkbox"/> Falta de treinamento		<input type="checkbox"/> Falha no equipamento		<input type="checkbox"/> Material defeituoso	
	<input type="checkbox"/> Treinamento Ineficaz		<input type="checkbox"/> Falta de equipamento		<input type="checkbox"/> Fadiga no material	
	<input type="checkbox"/> Negligência do colaborador		<input type="checkbox"/> Equipamento inadequado		<input type="checkbox"/> Falta de material	
	<input type="checkbox"/> Imprudência do colaborador		<input type="checkbox"/> Falta de proteção		<input type="checkbox"/> Material errado	
	<input type="checkbox"/> Ato inseguro		<input type="checkbox"/> Falha na proteção		<input type="checkbox"/> Falha na especificação técnica do material	
	<input type="checkbox"/> Descumprimento do procedimento		<input type="checkbox"/> Falha na sinalização		<input type="checkbox"/> Falta de certificado do material	
	<input type="checkbox"/> Utilização inadequada de ferramentas, máquinas ou equipamentos		<input type="checkbox"/> Falta de sinalização		<input type="checkbox"/> Outros:	
	<input type="checkbox"/> Outros:		<input type="checkbox"/> Acesso inadequado para utilização			
<input type="checkbox"/> Outros:		<input type="checkbox"/> Outros:				
MÉTODO		MEIO DE MEDIÇÃO		MEIO AMBIENTE		
<input type="checkbox"/> Falta de procedimento		<input type="checkbox"/> Falta de instrumento de medição		<input type="checkbox"/> Presença de agente nocivo sem controle		
<input type="checkbox"/> Falha no procedimento		<input type="checkbox"/> Equipamento defeituoso		<input type="checkbox"/> Inconsistência na sinalização de perigo ou risco		
<input type="checkbox"/> Falha de manutenção preventiva ou corretiva		<input type="checkbox"/> Mau dimensionamento		<input type="checkbox"/> Falta de sinalização de perigo e risco		
<input type="checkbox"/> Falha de manutenção preventiva ou corretiva		<input type="checkbox"/> Regulagem inadequada		<input type="checkbox"/> Piso Irregular		
<input type="checkbox"/> Falta de comunicação		<input type="checkbox"/> Falta de calibração de equipamentos		<input type="checkbox"/> Condições Climáticas		
<input type="checkbox"/> Falta de programação/planejamento		<input type="checkbox"/> Equipamento inadequado para o trabalho		<input type="checkbox"/> Falta de iluminação		
<input type="checkbox"/> Falha na programação/planejamento		<input type="checkbox"/> Outros:		<input type="checkbox"/> Iluminação inadequada		
<input type="checkbox"/> Outros:				<input type="checkbox"/> Espaço ou layout inadequado		
<input type="checkbox"/> Outros:				<input type="checkbox"/> Outros:		
Responsável pela detecção da(s) causa(s):						

Fonte: Acervo do autor (2022)

Figura 23 – Relatório de Não Conformidade com Plano de Ação – Parte 04

Responsável pela Ocorrência	6 - Ação Corretiva/Preventiva: (o que será feito para que a falha não volte a ocorrer)		Responsável	Data Limite
	1			
	2			
	3			
	4			
Controle da Gestão da Qualidade	7 - Verificação de Execução da Ação Corretiva/Preventiva: (anotar detalhes da implementação da ação)		Responsável	Data
	1			
	2			
	3			
	4			
Gestão da Qualidade	8 - Alterações no Sistema de Gestão Integrada			
	Necessário atualizar riscos e oportunidades? () Não () Sim Descrever:			
	Necessário realizar mudança no sistema de gestão integrada? () Não () Sim Descrever:			
	9 - Análise Crítica da eficácia da Ação Corretiva/Preventiva			
	Eficácia: () Ação Eficaz () Ação Não Eficaz RNC			
Evidência(s) da Análise:				
Data:		Responsável(eis):		

Fonte: Acervo do autor (2022)

O último tópico a ser proposto melhorias são diminuição dos custos de quilometragem rodada. Por meio da Gestão de Desempenho dos motoristas será proposto a criação de treinamentos para incentivar a redução de gastos e como forma de incentivo para a aplicação criou-se um ranking de premiações. Desse modo, o incentivo fará com que os motoristas sejam cuidadosos e busquem melhorias contínuas a fim de ganhar as premiações existentes.

Figura 24 – Ranking de Performance dos Motoristas

MATRICULA	R\$	KM RODADA	LITROS	KM/L	KM/L MODEL	INDICE MODEL
27977	R\$ 2.697,20	2200	440,00	5,00	2,64	189,28%
28102	R\$ 3.748,48	1833	611,00	3,00	2,66	112,83%
25898	R\$ 4.018,42	1903	655,00	2,91	2,66	109,27%
24148	R\$ 6.130,65	3534	996,00	3,65	3,44	106,19%
29024	R\$ 2.361,97	1511	385,00	3,92	3,71	105,70%
29699	R\$ 1.539,88	1075	251,00	4,28	4,17	102,83%
29193	R\$ 4.239,28	2614	691,00	3,78	3,71	101,88%
29018	R\$ 2.190,19	1342	357,00	3,76	3,71	101,24%
27870	R\$ 1.667,36	1116	272,00	4,10	4,10	100,00%
20499	R\$ 3.396,02	1656	554,00	2,99	2,99	100,00%

Fonte: Acervo do Autor (2022)

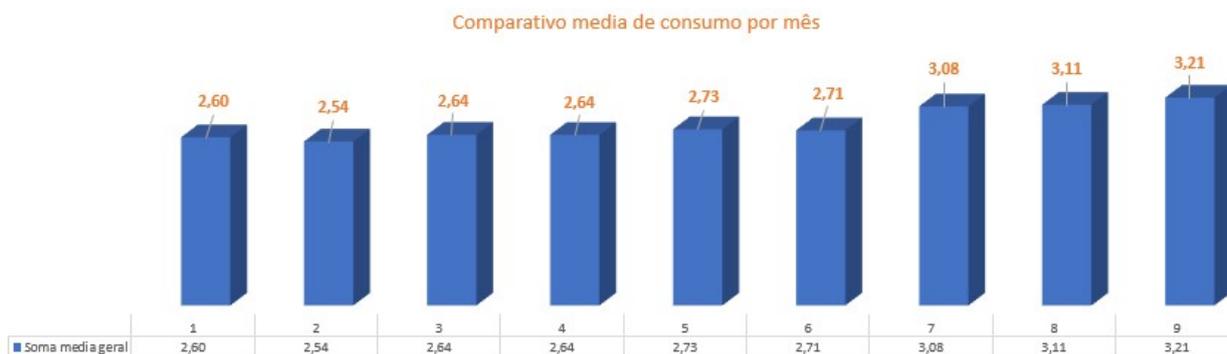
Após a aplicação de todas as melhorias propostas espera-se encontrar resultados imediatos e constantes e que não haja complicações em toda sua implementação, posto que, apesar de envolver diversos colaboradores e de todos os níveis hierárquicos, são mudanças de fácil compreensão e muitas delas comportamentais, e que, ainda assim, trarão grandes resultados para quem os aplica, assim como a profissionalização de todos os envolvidos, em especial, os condutores dos veículos, mais diretamente responsáveis pela aplicação prática dos processos.

3.5. Resultado da Implantação

Após a realização de reuniões e briefing com os funcionários do Departamento Logístico e constatação dos principais problemas, foi realizado um estudo de viabilidade para implantação de processos de melhoria com foco na solução dos problemas apresentados e assim passou-se a desenvolver alternativas para melhorias de processos. A partir das propostas citadas acima foi obtido resultados significativamente efetivos, o que trará lucros desde curto até longo prazo para a empresa.

Começando pelo excesso de gastos com combustíveis, no primeiro semestre (janeiro a junho), os veículos realizavam uma média de consumo de 2,64 km/l. Ao realizar a análise junto aos dados dos fabricantes do veículo, foi constatado que poderia ocorrer uma melhora no seu desempenho e por meio das medidas citadas acima conseguiu-se, de fato, elevar essa média nos meses de julho, agosto e setembro para 3,13 km/l, conforme citado anteriormente para que fosse possível a melhora da média veicular foram adotadas ferramentas como treinamento e capacitação de motoristas, inserção dos motoristas em reuniões para que haja maior senso de responsabilidade e “olhar de dono” por parte dos mesmos, criação de *rankings* das melhores médias de consumo por veículo X motorista para o programa de premiação por produtividade. O que gerou uma grande melhora de produtividade de toda a frota. Pode-se observar esses dados no gráfico a seguir.

Figura 25 – Gráfico Média de Consumo por mês após melhorias



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Já o custo com manutenção veicular no primeiro semestre de janeiro a junho era de R\$ 37.958,34 e no último trimestre analisado (julho a setembro) houve um custo médio de R\$ 17.020,46, ou seja, houve uma redução de custos gastos. Os valores apresentados não se trata de comparativos entre os meses de janeiro a junho e os meses de julho a setembro, mas sim evidenciam a eficiência das ferramentas aplicadas nos últimos três meses e os resultados obtidos através delas. Os meses de maiores gastos são meses que antecedem o período de safra, que são períodos de sazonalidade, os quais acontecem uma vez ao ano.

A redução obtida por veículo foi de R\$ 1.900,00/mês, desse modo, ao aplicar esse valor em todos os 54 caminhões da empresa houve uma redução de gastos de R\$ 102.600,00/mês e ao ano reduziu-se R\$ 1.231.200,00. Essas economias aconteceram por meio da redução de custos de manutenção.

A redução dos custos aconteceu devido ao Plano de Viagem que possibilitou o transporte por estradas melhores, através da conscientização do motorista quanto ao peso máximo permitido para o carregamento e pelo programa de treinamento e premiação de motoristas, reeducando e mostrando na prática a esses colaboradores que, redução nos custos de seus veículos gera ganhos para a empresa que serão revertidos a eles mesmos via programas de incentivo aos bons condutores. O Programa de Incentivo não possui um valor fixo, podendo ser ele premiado em forma de dinheiro ou através de vales alimentícios ou até mesmo presentes representativos.

A seguir será apresentado o modelo criado pelo comitê de qualidade para assegurar melhores estradas e postos conveniados, os quais os motoristas têm autorização para realizar paradas noturnas ou para eventuais problemas.

Figura 26 – Plano de Viagem – Parte 01

Plano de viagem

Solicitação de monitoramento:

Embarcador: _____
 Transportador: _____
 Operação: _____ Rota: _____
 Veículo: _____ Origem: _____
 Carreta(s): _____ Destino: _____
 Motoristas(s): _____ Previsão de Início: __/__/____ :__
 CPF Motorista(s): _____ Previsão de Fim: __/__/____ :__
 RG Motoristas(s): _____ Número interno: _____
 Checklist data: __/__/__ Número documento: _____
 Cod lib. da consulta motorista: _____

Fonte: Acervo do autor (2022)

Figura 27 – Plano de Viagem – Parte 02

LOCAIS CARGA/DESCARGA			
Local de Carregamento	Tipo de Carga	Endereço	Telefone da empresa

Mercadorias

ATENÇÃO: Recomendações para sua viagem:
 1º - Informar via macro, início de viagem, todas as paradas, reinício, chegada ao cliente e fim de viagem; 2º – Portar os documentos pessoais exigidos para o transporte e manuseio da carga;
 3º - Conferir este rotograma, plano da rota e paradas antes do início de sua viagem; 4º - Não realizar paradas em locais que não estejam relacionados neste rotograma; 5º - Existindo qualquer sinal de risco, contate imediatamente a Transportadora;
 6º - Os limites de velocidade devem ser respeitados, também a sinalização das vias, o horário de pernoite e as horas de jornada previstas na legislação;
 7º - Em situações de emergência, tais como avarias ou acidentes, contate imediatamente a Central para receber orientação sobre como agir;
 Tenha uma boa viagem. Em caso de emergência ligue para:

Fonte: Acervo do autor (2022)

Figura 28 – Plano de Viagem – Parte 03

Telefones Úteis			
CORPO DE BOMBEIROS	193	POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL	191
SAMU	192	POLÍCIA RODOVIÁRIA ESTADUAL	198
DEFESA CIVIL	199	POLÍCIA MILITAR	190
ARTESP	0800 727 83 77	DER	0800 055 55 10



Fonte: Acervo do autor (2022)

No Gráfico a seguir será mostrado a média gasta com manutenção mês a mês e após a implementação.

Figura 29 – Valores Gastos com Manutenção Veicular após implementação de melhorias



Fonte: Acervo do Autor (2022).

O agravante do aumento do seguro em decorrência de assaltos e acidentes não gera resultados precisos, visto que esse item tem uma grande interferência externa, devido as adversidades de acontecimentos. Espera-se que cessem o número de assaltos e roubos devido a quantidade e qualidade de sistemas rastreadores e normas de gerenciamento de risco inseridos nos caminhões da empresa.

A alta do custo da quilometragem rodada pode ser constatada através de dados cruzados de todos os custos dos veículos. No primeiro semestre (janeiro a junho) esse custo era de R\$ 4,93 e após os estudos realizados e aplicações implantadas com grande eficácia no processo o custo da quilometragem reduziu-se para R\$ 4,13. Essas reduções a longo prazo farão com que os lucros da empresa aumentem e conseqüentemente possam ser aplicados em novas melhorias. Com a redução dos custos de quilometragem rodado será possível a aquisição de novos clientes, o que acarretará novos benefícios para a empresa.

Na figura 30, serão apresentados os Custos de Quilometragem Rodada pelos veículos ao longo dos 09 meses



Fonte: Acervo do autor (2022)

Todos esses dados foram apresentados após a implementação do projeto em toda a empresa e conta com a compreensão de todos os funcionários para que continue trazendo resultados efetivos e lucrativos para a empresa.

Houve a necessidade de grande envolvimento da gestão de RH, Cargos e salários da empresa, que, juntamente com os setores de logística e projetos, apresentaram aos diretores e C-Levels da empresa, que são os profissionais de mais

alto nível hierárquico responsáveis pelos principais planejamentos e novas ações da empresa, o quanto poderia se economizar em custos de veículos e as formas que essa redução de custos poderia ser revertida também aos motoristas ainda assim gerando um grande retorno financeiro para a empresa.

O programa de premiação foi chamado de Premiação por Produtividade e foi apresentado a todos os motoristas da empresa em reunião presencial. Trata-se de uma remuneração extra a ser paga juntamente ao salário aos motoristas que atingirem metas de desempenho de consumo e baixa manutenção, visto que, são efetivamente esses colaboradores os maiores responsáveis, na prática, pela obtenção desses números através de condução correta e uso dos meios eletrônicos disponíveis nos veículos visando economia. Os requisitos escolhidos para o ranking de premiação foram os dez motoristas que realizarem melhores médias de veículos e obtiverem menores custos com manutenção.

Após isso foi realizada parceria com as fabricantes dos veículos, que disponibilizaram instrutores e material para treinamento de condução econômica aos motoristas. Esses treinamentos levaram aprendizado de como se usar as tecnologias atualizadas dos veículos como novas caixas de câmbio e programação de motores de forma a obter a melhor média de consumo possível assim como algumas práticas úteis para o cuidado dos veículos objetivando o maior foco dos condutores para que não sejam geradas manutenções desnecessárias e até mesmo acidentes.

Os funcionários responsáveis por monitoramento no Setor Logístico foram instruídos a redefinirem todas as rotas de coleta e entrega visando obter os menores percursos possíveis de ponto a ponto e melhores estradas disponíveis, objetivando menos rodagem e conseqüentemente menos gasto e não descuidando da segurança e rodagem por estradas em melhores condições, já objetivando menos custos com manutenção e desgaste de pneus, um dos itens que mais se deterioram e causam gastos em uma frota.

Nos casos acima motoristas escolhidos pela própria equipe de condutores foram convidados a acompanhar de perto os projetos, visando que estes multiplicassem as informações de forma mais intimista aos seus colegas assim gerando em todos um sentimento de “olhar de dono”, fazendo-os se sentirem efetivamente parte de um projeto e não somente um detalhe dele. Isso gerou valor de

forma imediata os levando a, tanto quanto a administração da empresa, ficarem ansiosos por visualizarem os resultados na prática e o quanto antes.

Após isso, os dados então atuais foram levantados e mais uma vez apresentados a toda equipe de logística, monitoramento e motoristas, gerando um desafio para que houvesse a redução e para quais números (metas) utilizando as ferramentas já anteriormente tratadas com cada responsável por cada fase do projeto. O que deu se a partir dali foram apresentados nos gráficos, uma surpreendente melhora tanto nos indicadores de manutenção como de consumo em praticamente toda a frota de mês a mês, principalmente a medida em que cada colaborador, até mesmo os menos envolvidos de início, passaram a observar onde realmente era possível chegar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao escolher este tema para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso foi levado em consideração o grande impacto dessas problemáticas no transporte de cargas rodoviário, que atende nesse modal a mais da metade de tudo que é transportado no Brasil, e até mesmo o impacto em escala global, pois o transporte de produtos agroquímicos é de suma importância para o agronegócio brasileiro, que, como se sabe, além de ser responsável pela maior parte de nosso PIB fornece alimentos e commodities para todo o mundo, influenciando dessa forma diretamente na economia interna e externa.

Após a realização de reuniões com o Departamento Logístico onde foi realizado o levantamento das principais problemáticas, foi necessário pensar em melhorias simples e que fossem eficientes a curto prazo, pois apesar de todo o projeto ser desenhado com acompanhamento e aprovação da logística, projetos e RH, na empresa há muito motoristas mais velhos e com perfis altamente resistentes a mudanças o que poderia dificultar toda a implementação do projeto.

Ao projetar a implantação foram realizadas reuniões com todos os setores envolvidos da empresa e foi apresentado todas as prováveis melhorias e programas de incentivos aos motoristas, abrindo assim um diálogo com eles para que tivessem também a oportunidade de mostrar realidades em suas visões práticas que pudessem agregar em todo o projeto pensado.

Os custos de fato caíram gerando mais rentabilidade imediata para empresa, futuros planos de renovação de frotas e demais equipamentos e maior remuneração a todos os motoristas, que automaticamente passaram a confiar ainda mais na administração da empresa e a cobrar uns dos outros o comprometimento com o todo para a continuidade dos programas de premiação.

Foi possível identificar melhorias no processo ao longo dos três meses de aplicação, pode-se dizer que ocorreu uma melhora imediata nos números, como por exemplo na redução de custos de abastecimento que foi de R\$ 1.900,00 aproximadamente. Esse valor foi obtido através da média economizada por todos os 54 caminhões da empresa. Ao observar a média pode-se questionar a pequena redução de gastos, mas se aplicada a cada caminhão essa redução passará a ser de R\$ 102.600,00.

Através do resultado obtido foi possível concluir que com a Aplicação do *Lean* juntamente ao *Kaizen* os resultados podem se tornar cada vez mais positivos com a implementação de melhorias simples e contínuas. Desse modo, foi observado que o programa de incentivos, programa 5W2H e Ishikawa mostram um resultado satisfatório se aplicado ao longo prazo e por todos os colaboradores da equipe.

Para que fosse possível a realização do trabalho necessitou-se a realização de diversas reuniões de planejamento, *Daily Meet* e *Brainstorming*. Essas reuniões só se tornaram eficientes e eficazes devido ao apoio dos colaboradores da empresa com as informações, dicas e passagem de aprendizados para que fosse possível compreender como funciona todo o processo e assim começar a entender todos os pontos de melhorias possível a serem realizadas.

As melhorias implementadas imediatamente trouxeram resultados efetivos e os quais agradaram a todos, pois com as economias, programas de incentivos tornam-se mais atrativos para toda a empresa, e desta forma os colaboradores se esforçaram cada vez mais para que batam as metas de redução de custos e assim fiquem bem-posicionados no ranking e sejam premiados pelos esforços demandados.

Desse modo, a implementação das melhorias do Setor Logísticos trará lucros para a empresa a curto e a longo prazo e um próximo passo seria implementar o *Lean Office* em toda a parte Administrativa da empresa para maior economia e atualização de processos, visando a evolução de toda a empresa para a Indústria 4.0.

REFERÊNCIAS

ALARDIM, Eduardo. **Lean Manufacturing: O que é, Objetivos e Princípios**. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/lean-manufacturing/>. Acesso em: 13 set. 2022.

ALVES, Stephanie. **PIB do agronegócio brasileiro tem crescimento de 8,3% em 2021**. 2022. Disponível em: [https://www.cnnbrasil.com.br/business/pib-do-agronegocio-brasileiro-tem-crescimento-de-83-em-2021/#:~:text=O%20Produto%20Interno%20Bruto%20\(PIB,8%2C36%25%20em%202021](https://www.cnnbrasil.com.br/business/pib-do-agronegocio-brasileiro-tem-crescimento-de-83-em-2021/#:~:text=O%20Produto%20Interno%20Bruto%20(PIB,8%2C36%25%20em%202021). Acesso em: 23 ago. 2022.

BUONNY. **Supply Chain: o que é e quais as suas vantagens**. 2022. Disponível em: <https://buonny.com.br/supply-chain/>. Acesso em: 09 set. 2022.

CARDOSO, Wagner. **Planejamento e Controle da Produção (PCP): A Teoria na Prática**. Ed.: Blucher, 2021.

CAVALCANTE, Ulisses. **A evolução das linhas de montagem de automóveis ao longo do século** Leia mais em: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-evolucao-das-linhas-de-montagem-de-automoveis/>. 2021. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/a-evolucao-das-linhas-de-montagem-de-automoveis/>. Acesso em: 11 set. 2022.

DEARBORN, Mich. **FORD MODELO T, PRIMEIRO CARRO POPULAR DA HISTÓRIA, COMEMORA 110 ANOS DE LANÇAMENTO**. 2018. Disponível em: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fsa/br/pt/news/2018/10/02/ford-modelo-t--primeiro-carro-popular-da-historia--comemora-110-.html>. Acesso em: 11 set. 2022.

FERREIRA, Livia. **O que é endereçamento de estoque e como fazer na sua empresa?** 2017. Disponível em: <https://www.mandae.com.br/blog/enderecamento-logistico-melhore-a-organizacao-do-seu-armazem/>. Acesso em: 19 set. 2022.

GONÇALVES, Bruno Borges; VELHO, Cassiane Oliveira. **ANÁLISE DOS CUSTOS DA FROTA DE VEÍCULOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO SUL DO BRASIL.** 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197584/001098334.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 ago. 2022.

GUIMARÃES, Levi da Silva; CARVALHO, José Dinis Araújo; MEDEIROS, Hyggor da Silva; SANTANA, Alex Fabiano Bertollo. **PRINCÍPIOS E FILOSOFIA LEAN: a utilização do diagrama de identificação de desperdícios em substituição ao mapa de fluxo de valor: estudo de caso em uma fábrica de concentrados de refrigerantes. A UTILIZAÇÃO DO DIAGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS EM SUBSTITUIÇÃO AO MAPA DE FLUXO DE VALOR: ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE CONCENTRADOS DE REFRIGERANTES.** 2017. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/principios-e-filosofia-lean>. Acesso em: 22 ago. 2022.

HERNANDES, Dalmo. **“Seu Ford Modelo T pode ter qualquer cor, desde que seja preto”. Será mesmo?** 2019. Disponível em: <https://flatout.com.br/seu-ford-modelo-t-pode-ter-qualquer-cor-desde-que-seja-preto-sera-mesmo/#:~:text=Um%20bom%20exemplo%20%C3%A9%20a,Desde%20que%20ele%20seja%20preto.%E2%80%9D>. Acesso em: 13 set. 2022.

INFANTE, Carla. **Descomplicando o Supply Chain: o que é?** 2021. Disponível em: <https://plannera.com/blog/descomplicando-o-que-e-supply-chain/>. Acesso em: 11 set. 2022.

KARAIVANOV, Dimitar. **O que é Kaizen?** Disponível em: <https://kanbanize.com/pt/gestao-lean/melhoria/o-que-e-kaizen>. Acesso em: 21 ago. 2022.

LEMOS, Rogério. **ARMAZENAGEM (Introdução, Conceitos, Vantagens e Desvantagens etc.).** 2017. Disponível em:

<https://logisticaemundo.wordpress.com/2017/10/27/armazenagem-introducao-conceitos-vantagens-e-desvantagens-e-etc/>. Acesso em: 19 set. 2022.

LOGISTICA, Supply Inteligência. **LOGÍSTICA ARMAZÉM TRANSPORTE VALE DO PARAÍBA**. Disponível em: <https://armafile.com.br/logistica-armazem-transporte-vale-paraiba.php>. Acesso em: 19 set. 2022.

MERCEDEZ-BENS, Tco Team. **Treinamento calculadora TCO**. 2016. Disponível em: https://m.mercedes-benz.com.br/resources/files/documentos/caminhoes/TCO/treinamento-calculadora-TCO_v3.pdf. Acesso em: 24 ago. 2022.

NASCIMENTO, Thamiris. **Ambiente de trabalho vs Produtividade**. 2019. Disponível em: <https://infrafm.com.br/Textos/19172/Ambiente-de-trabalho-vs-Produtividade>. Acesso em: 07 set. 2022.

NAUKOWE, Zeszyty; HANDLOWA, Szkoła Główna; ŚWIATOWEJ, Kolegium Gospodarki. **Wykorzystanie wybranych narzędzi Total Flow Management w ciągłym usprawnianiu działań przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw**: agnieszka piasecka-głuszak. 2011. 288 f. Tese (Doutorado) - Curso de Kaizen, Engenharia, Uniwersytet Ekonomiczny We Wrocławiu, Alemanha, 2011. Cap. 31. Disponível em: <bwmeta1.element.ekon-element-000171212207>. Acesso em: 01 set 2022

PAULA, Otávio Monsanto de. **O LEAN PODE FALHAR?** 2017. Disponível em: <https://excelenciaempauta.com.br/o-lean-pode-falhar/>. Acesso em: 27 set. 2022.

PATRUS. **Entenda de uma vez por todas o que é supply chain**. 2017. Disponível em: <https://patrus.com.br/blog/entenda-de-uma-vez-por-todas-o-que-e-supply-chain/#:~:text=Supply%20chain%20%C3%A9%20um%20termo,a%20entrega%20ao%20consumidor%20final>. Acesso em: 09 set. 2022.

PICCHI, Flávio Augusto. **Entenda os “7 desperdícios” que uma empresa pode ter**. 2017. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/1131/entenda-os->

%E2%80%9C7-desperdicios%E2%80%9D-que-uma-empresa-pode-ter.aspx. Acesso em: 30 ago. 2022

PRAXIO. A sua frota está ficando parada por falta de peça no estoque? Disponível em: <https://praxio.com.br/praxio-em-revista/a-sua-frota-esta-ficando-parada-por-falta-de-peca-no-estoque/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

ROBERTO, Luiz. Seguidores de Taylor – O casal Gilbreth. 2019. Disponível em: <https://professorluizroberto.com/seguidores-de-taylor-o-casal-gilbreth/>. Acesso em: 9 set. 2022.

RODRIGUES, Achilles. A década de ouro da Last Mile. 2021. Disponível em: <https://clubedalogistica.com.br/a-decada-de-ouro-da-last-mile/>. Acesso em: 27 ago. 2022.

SINFIC. A História do Lean Manufacturing. 2007. Disponível em: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24869>. Acesso em: 02 set. 2022.

SUÁREZ BARRAZA, Manuel Francisco; MIGUEL DÁVILA, José Ángel. Encontrando al Kaizen: un análisis teórico de la mejora continua. **Pecvnia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León**, [S.l.], n. 7, p. 285-311, dec. 2008. ISSN 2340-4272. Disponible en: <<http://revistas.unileon.es/ojs/index.php/Pecvnia/article/view/696/614>>. Fecha de acceso: 23 ago. 2022.

SUMMIT. A dependência do transporte rodoviário no Brasil. 2021. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/guia-do-transporte-urbano/a-dependencia-do-transporte-rodoviario-no-brasil/#:~:text=Outros%20levantamentos%2C%20como%20a%20Funda%C3%A7%C3%A3o,%2C7%25%20no%20sistema%20hidrovi%C3%A1rio>. Acesso em: 23 ago. 2022.

TERZONI, Lean Blog By. **Conheça quais são os tipos de Lean**. 2019. Disponível em: <https://terzoni.com.br/leanblog/tipos-de-lean/>. Acesso em: 05 set. 2022.

THE 5S METHODOLOGY AS A TOOL FOR IMPROVING THE ORGANISATION:
Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. Poland, 01 out. 2007. Disponível em: http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol24_2/24247.pdf. Acesso em: 27 ago. 2022.