

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANTÔNIO EUFRÁSIO DE TOLEDO DE PRESIDENTE
PRUDENTE**

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN COMO PROPOSTA DE SOLUÇÃO EM
DESPERDÍCIOS LOGÍSTICOS INVESTIGADOS POR MEIO DE REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Guilherme Kenji Ono
Thiago da Silva Pinaffi

Presidente Prudente/SP
2022

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANTÔNIO EUFRÁSIO DE TOLEDO DE PRESIDENTE
PRUDENTE**

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN COMO PROPOSTA DE SOLUÇÃO EM
DESPERDÍCIOS LOGÍSTICOS INVESTIGADOS POR MEIO DE REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Guilherme Kenji Ono
Thiago da Silva Pinaffi

Trabalho de curso apresentado como requisito parcial de conclusão do curso e obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, sob a orientação do Prof. Me. Tiago Grajanin de Souza.

Presidente Prudente/SP
2022

**UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN COMO PROPOSTA DE SOLUÇÃO EM
DESPERDÍCIOS LOGÍSTICOS INVESTIGADOS POR MEIO DE REVISÃO
SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Produção.

Prof. Me. Tiago Grajanin de Souza

Prof. Dr. Oscar Massaru Fujita

Prof. Esp. Marco Antonio Tavares Falconi

Presidente Prudente, de novembro de 2022

AGRADECIMENTOS

Assim como está escrito nas paredes do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente, “ninguém faz nada sozinho” (Milton Pennacchi), neste trabalho não foi diferente; para que a realização do trabalho nas condições e prazos que foram estabelecidos fosse possível, além dos dois integrantes da equipe, algumas outras pessoas tiveram participação essencial, desta forma fica registrado aqui os agradecimentos da equipe.

Agradecemos, primeiramente, a Deus. “Confie no Deus Eterno de todo o coração e não se apoie na sua própria inteligência. Lembre-se de Deus em tudo o que fizer, e Ele lhe mostrará o caminho certo.” – Provérbios 3:5 e 6.

Aos nossos familiares e amigos, pelo apoio e incentivo para a realização deste projeto.

Ao nosso orientador, o professor Tiago Grajanin de Souza, pela dedicação, confiança na condução, orientação e apoio na concretização deste trabalho.

Aos professores que compõem a banca, Oscar Massaru Fujita e Marco Antonio Tavares Falconi por aceitarem o convite para analisar este trabalho e contribuir na melhoria e conclusão dele.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente pelo conhecimento compartilhado em sala de aula.

Aos amigos feitos no Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente, por todo o apoio e auxílio prestados.

RESUMO

A gestão *lean*, trazendo como foco a eliminação dos desperdícios, se torna cada vez mais uma necessidade, não só no mundo empresarial, mas também em tudo o que nos rodeia, pois tem um poder de diminuir ou até eliminar possíveis desperdícios de tempo ou de recursos financeiros, que pode vir a se tornar uma vantagem competitiva em comparação aos concorrentes. Este artigo visa demonstrar que o conceito dos sete desperdícios, pode ser desenvolvido na área logística em qualquer esfera e em qualquer ramo empresarial, desde o campo até em um hospital. Com o auxílio da metodologia da Revisão Sistemática, foi possível realizar uma investigação em bancos de repositórios de trabalhos já realizados com problemas e desafios envolvendo a logística, e aplicando a metodologia *Lean*, realizar a proposta de melhoria para cada problema encontrado, dando foco nos desperdícios de movimentação, transporte e estoque com as ferramentas de trabalho padrão, balanceamento de linha e o *just in time*.

Palavras-chave: Logística, Problemas Logísticos, Sete Desperdícios, Gestão *Lean*.

ABSTRACT

Lean management, focusing on the elimination of waste, becomes increasingly a necessity, not only in the business world, but also in everything around us, as it has the power to reduce or even eliminate possible waste of time or energy financial resources, which can become a competitive advantage compared to competitors. This article aims to demonstrate that the concept of the seven wastes can be developed in the logistics area in any sphere and in any business branch, from the field to a hospital. With the help of the Systematic Review methodology, it was possible to carry out an investigation in repositories banks of works already carried out with problems and challenges involving logistics, and applying the Lean methodology, carry out the improvement proposal for each problem found, focusing on waste of movement, transport and storage with standard work tools, line balancing and just in time.

Keywords: Logistics, Logistics Problems, Seven Wastes, Lean Management.

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

FIGURAS

Figura 1 – Estrutura Simples de Um Canal de Distribuição.....	12
Figura 2 – Etapas de Revisão Sistemática.....	15
Figura 3 – Atividades que Agregam Valor Versus Desperdícios.....	21
Figura 4 – Tipos de Desperdícios.....	22
Figura 5 – Possíveis Correlações.....	22
Figura 6 – Layout Antes da Melhoria.....	25
Figura 7 – Layout Após a Melhoria.....	25
Figura 8 – Fluxograma do Processo de Tomada de Tempo.....	30
Figura 9 – Sistema de Produção Empurrada.....	34
Figura 10 – Sistema de Produção Puxada.....	34

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tempo dos Operadores Antes do Balanceamento de Linha.....	32
Gráfico 2 – Tempo de Processamento Após Aplicação do Balanceamento de Linha..	32

TABELAS

Tabela 1 – Tabela Referente a Primeira Coleta de Artigos.....	16
Tabela 2 – Tabela Referente a Segunda Seleção de Artigo.....	17
Tabela 3 – Tabela com a Contagem dos Desperdícios nos Trabalhos.....	17
Tabela 4 – Tabela Referente a Última Seleção de Trabalhos.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Motivação e Escopo.....	8
1.2 Metodologia da Pesquisa.....	9
1.3 Organização do Trabalho.....	10
2 LOGÍSTICA	11
2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	11
3 REVISÃO SISTEMÁTICA	14
4 LEAN MANUFACTURING	19
4.1 Os 7 Desperdícios do Lean Manufacturing.....	20
4.1.1 Desperdício de superprodução.....	23
4.1.2 Desperdício de transporte.....	23
4.1.3 Desperdício de movimento.....	26
4.1.4 Desperdício de estoque.....	26
4.1.5 Desperdício de tempo de espera.....	27
4.1.6 Desperdício de defeitos.....	28
4.1.7 Desperdício de processamento.....	28
5 LEAN COMO PROPOSTA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM LOGÍSTICA ... 29	
5.1 Trabalho Padrão.....	29
5.1.1 Propostas de melhoria utilizando o trabalho padrão os artigos selecionados.....	30
5.2 Balanceamento de Linha.....	31
5.2.1 Propostas de melhoria utilizando o balanceamento de linha para o artigo selecionado.....	33
5.3 Just In Time.....	33
5.3.1 Propostas de melhoria utilizando o just in time para alguns artigos selecionados.....	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A - OBRAS COLETADAS QUE FORAM PRÉ SELECIONADAS DURANTE A PRIMEIRA ETAPA DA REVISÃO SISTEMÁTICA	42
APÊNDICE B - OBRAS INVESTIGADAS E CADA PROPOSTA DE SOLUÇÃO	58

1 INTRODUÇÃO

Atualmente todas as atividades econômicas, seja no Brasil ou em um cenário mundial, tem influência direta da logística (SCHMIDT, 2011, p.24). A logística no fluxo de valor é uma atividade que não agrega valor, porém é extremamente necessária para a economia da empresa, seja no momento de realizar a melhor rota, economia de tempo, e obviamente para entregar o produto/serviço com qualidade. Com a alta concorrência em diversos ramos, as empresas muitas vezes não conseguem realizar reajustes nos produtos para obter um lucro maior, uma vez que essa alteração provavelmente irá gerar a perda de *market share* para a concorrência, e com a Gestão *Lean*, surgiram os Sete Desperdícios, quem tem como objetivo aplicar ferramentas para diminuir os desperdícios nos processos da empresa e com isso causar economias para a empresa, tal como a diminuição dos tempos de processamentos, ou seja, essas economias colocam a empresa a frente de seus concorrentes, afinal qual empresa não quer ser mais enxuta, e com isso fazer mais com menos.

Até meados do ano de 1970, a logística não era levada a sério como atualmente, era apenas um simples processo da empresa, atualmente é reconhecido como um processo chave, pois a logística proporciona uma visão organizacional holística, afinal a logística é um processo de entrega dos produtos da empresa (MARTINS, 2011, p.13).

A Gestão *Lean*, é uma metodologia muito poderosa de *kaizen*, que tem como objetivo garantir maior qualidade, produção puxada, gerando o menor desperdício possível, podendo chegar a um desperdício zero (CARVALHO, 2019, p.13).

O *Lean* visa eliminar os seguintes desperdícios: superprodução, estoque, movimentação, transporte, espera, defeito e superprocessamento.

1.1 Motivação e Escopo

Tomando em consideração a grande importância da logística nas empresas atualmente, o presente trabalho tem como objetivo demonstrar que o conceito dos sete desperdícios pode ser desenvolvido na área logística em qualquer esfera e em qualquer ramo empresarial, para provar que a metodologia *Lean* é eficaz

para qualquer ambiente que for inserida e conseqüentemente provar que a empresa pode reduzir custos sejam financeiros ou de tempo. Será que a aplicação da Gestão *Lean*, reduzindo os desperdícios, realmente consegue impactar positivamente empresas de ramos distintos?

A investigação da literatura por meio da Revisão Sistemática, proporcionou um objetivo mais claro ao trabalho em questão, o qual inicialmente se baseava no estudo e sugestões de possíveis proposta de melhoria para todos os sete desperdícios relacionados ao *Lean*, porém, com a metodologia adotada, permitiu-se entender mais claramente quais são os desperdícios em maior destaque, que afetam negativamente as empresas de diversos ramos empresariais. Durante o estudo, os desperdícios Movimentação, Estoque e Transporte tiveram os maiores destaques que influenciando negativamente a logística em tais empresas.

O estudo em questão não tem como objetivo os setores de compras e também não é o foco questões como importações e exportações. O trabalho não tem como objetivo a utilização de todas as ferramentas *Lean*, e baseia as propostas de melhorias em: *Just In Time*, Trabalho Padronizado e Balanceamento de Linha. Não é foco do trabalho propor soluções a todos os artigos encontrados, e sim investigar e propor soluções aos que foram escolhidos mediante o uso da metodologia utilizada.

A metodologia utilizada não depende de experiências em empresas, pois se baseia em artigos escritos por terceiros, que apresentam problemas na logística de diversas áreas, que podem ou não já terem apresentado alguma solução.

1.2 Metodologia da Pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi necessário buscar e entender a realidade dos problemas de desperdícios nas empresas na área da logística. Para realizar esse processo de investigação, foi escolhida a metodologia da Revisão Sistemática, onde é necessária uma pesquisa em bancos de dados para se ter informações suficientes para a realização do trabalho. (SAMPAIO e MANCINI, 2007). Com esta metodologia foi possível averiguar os reais problemas ligados aos sete desperdícios e posteriormente apresentá-los no decorrer do trabalho.

1.3 Organização do Trabalho

O presente trabalho está situado em cinco capítulos. No Segundo capítulo, serão apresentados os conceitos e definições de logística e da cadeia de suprimentos. O Terceiro capítulo, apresenta a metodologia utilizada a Revisão Sistemática e o seu afunilamento de trabalhos até que foi possível chegar no problema a ser solucionado nesta dissertação. No Quarto capítulo, apresenta como foi o surgimento do *Lean*, também como identificar os desperdícios com base no fluxo de valor e realizar a apresentação dos Sete Desperdícios. No Quinto e último capítulo, consta a solução dos problemas de logística com base nas ferramentas da Gestão *Lean*.

2 LOGÍSTICA

O transporte é uma parte essencial do comércio e a parte mais visível da logística; existem diversas definições para o termo logística, que de modo geral, dizem que o papel da logística é o planejamento, implementação e controle de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de bens, serviços e informações desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, sendo que, sem a logística torna-se impossível que um produto chegue até o consumidor final (PIRES, 2016, p. 46; POZO, 2019, p. 01).

Já segundo Leite (2018, p. 28) e Christopher (2018, p. 03), a logística tem como objetivo disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade desejada pelos utilizadores, visando sempre maximizar a rentabilidade através da execução dos pedidos.

Segundo Dias (2019, p. 02), a logística está presente em vários departamentos dentro de uma empresa, tais como Compras, Recebimento, Planejamento e Controle da Produção, Expedição, Transportes e Estoques.

A utilização da logística não é algo novo, na verdade segundo Leite (2017, p. 28) e Christopher (2018, p. 02), logística é uma atividade humana muito antiga, e não tem função apenas no meio empresarial, na realidade as organizações começaram a entender que devem prestar atenção na gestão da logística e em sua necessidade nos negócios apenas nos últimos anos.

Segundo Ballou (2006, p. 34) e Bertaglia (2020, p. 219) principalmente por conta da internet, as expectativas dos clientes estão cada vez maiores e a concorrência está mais acirrada entre as empresas, seja de forma local ou global, desta forma a logística têm precisado evoluir para se tornar cada vez mais eficiente.

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

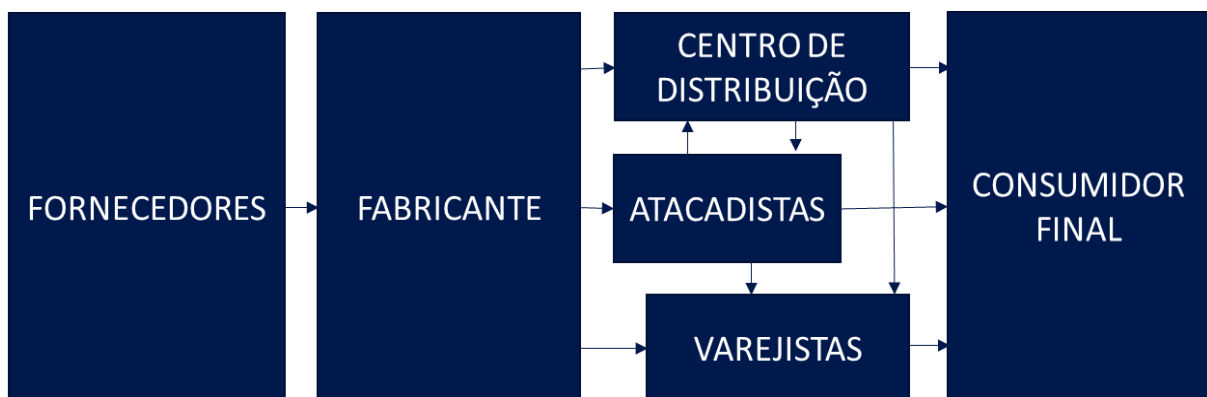
Leite (2017, p. 28) diz que, a partir dos ensinamentos dos 'gurus acadêmicos da qualidade total', Deming, Juran e Crosby, o equacionamento logístico dos fluxos de materiais e o relacionamento entre os fornecedores em toda a cadeia de suprimentos tornou-se fundamental, dando início inclusive ao que se entende atualmente como gestão da cadeia de suprimentos.

O conceito de gestão de cadeia de suprimentos ou SCM (sigla em inglês para *Supply Chain Management*) é algo novo e foi exposto pela primeira vez em um artigo técnico no ano de 1982 (CHRISTOPHER, 2018, p. 03).

Pires (2016, p.46) diz que, o *Global Supply Chain Forum* (GSCF), definiu SCM como “a integração dos processos de negócios desde o usuário final até os fornecedores originais (primários) que providenciam produtos, serviços e informações que adicionam valor para os clientes e *stakeholders*¹”.

Pela Figura 1 pode ser compreendido de melhor forma a definição de SCM vista anteriormente. Na figura analisa-se que a cadeia de suprimentos se inicia com os fornecedores de matérias-primas, que realizam a venda para o fabricante do produto, que por sua vez vendem para centros de distribuição, atacadistas e varejistas, e por fim o consumidor final pode efetuar a compra de atacadistas e varejistas.

Figura 1 - Estrutura Simples de Um Canal de Distribuição



Fonte: Adaptado de Jó, 2012, p.11.

Christopher (2018, p. 04) diz que “o foco da gestão da cadeia de suprimentos está na gestão de relações”, ou seja, a gestão da cadeia de suprimentos trata-se principalmente de uma melhor relação entre fornecedor e comprador, uma administração sinérgica ao longo de todas as etapas, desde a extração da matéria prima, até o descarte pós consumo do produto.

¹ Stakeholders: todo o público de interesse/envolvido que afeta ou é afetado pelas atividades da organização, tais como funcionários, fornecedores, distribuidores, imprensa, comunidade local, governo, sindicato e a sociedade (ROCHA; GOLDSCHMIDT, 2011, p.01-02).

Além disso, a concretização da melhoria nos custos ou serviços aos consumidores ocorre graças a coordenação e colaboração entre os integrantes da cadeia de suprimentos, ou seja, o melhor relacionamento entre fornecedores e clientes estende-se ao fluxo de informações, que fluem para baixo e para cima na cadeia de suprimentos, isto é, pode acontecer tanto do fornecedor para o cliente, quanto do cliente para o fornecedor, gerando assim uma troca de informações de forma muito mais ágil e aumentando a competitividade e lucratividade para cada uma das companhias na cadeia de suprimentos (BALLOU, 2006, p.27-28).

3 REVISÃO SISTEMÁTICA

Para a realização e desenvolvimento deste trabalho, foi iniciada uma investigação referente ao tema da logística, para isto foi necessário iniciar um processo investigativo, utilizando o método da Revisão Sistemática, esta metodologia de investigação conseguiu ser mais apta para a construção e desenvolvimento deste trabalho (SAMPAIO; MANCINI, 2007). De acordo com a Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP Campus de Botucatu (2015, p.02),

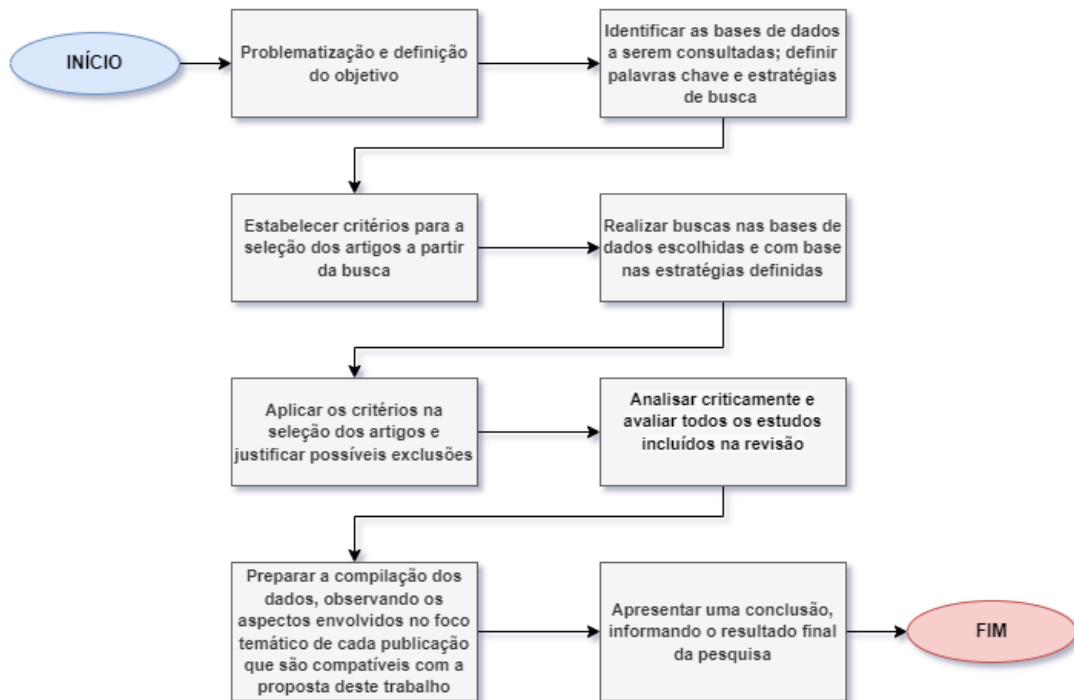
A “revisão sistemática” é um tipo de investigação científica. Essas revisões são consideradas estudos observacionais retrospectivos ou estudos experimentais de recuperação e análise crítica da literatura. Testam hipóteses e têm como objetivo levantar, reunir, avaliar criticamente a metodologia da pesquisa e sintetizar os resultados de diversos estudos primários. Busca responder a uma pergunta de pesquisa claramente formulada. Utiliza métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes. Reúne e sistematiza os dados dos estudos primários (unidades de análise). É considerada a evidência científica de maior grandeza e são indicadas na tomada de decisão na prática clínica ou na gestão pública.

Com esta metodologia foi possível reunir diversas informações e ao longo do processo selecionar apenas os trabalhos mais aptos para o compor este trabalho final, ou seja, trabalhos que realmente tenham aspectos relacionados ao tema central/ objetivo deste trabalho, ao final foi possível ter um panorama geral, problemas e as soluções destes problemas.

Para o início do desenvolvimento deste trabalho foi adotado o método de pesquisa conhecido como revisão sistemática. Segundo Sampaio e Mancini (2007), “uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema”. Foi utilizada a revisão sistemática com o objetivo de atuar no problema de logística e assim propor uma solução a este problema. Antes de iniciar foi necessário entender o fluxo de execução nas etapas da revisão sistemáticas, exemplificada na Figura 2, que pode ser resumido em quatro etapas:

1. Como e onde encontrar trabalhos relacionados;
2. Quais os critérios para qualificar ou desqualificar um trabalho;
3. Verificação dos resultados;
4. Análise estatística.

Figura 2 - Etapas de Revisão Sistemática



Fonte: Adaptado de Sampaio e Mancini, 2007.

As pesquisas que compõem este trabalho têm duas fontes dados: Banco de Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Dissertações e Teses (BDTD), as motivações por escolher estes bancos de consultas foram: por concentrarem publicações nacionais e internacionais com grande relevância e também pelos dois autores deste trabalho concordarem em ter apenas dois bancos de dados.

Em um primeiro momento, foi necessário identificar possíveis trabalhos publicados nos bancos de dados que fossem ligados ao tema de logística, para isso foram utilizadas as seguintes palavras-chave: logística, logística frutas, logística moveis, logística metalúrgica, logística produtos químicos, logística prestação de serviço, logística *lean*, logística plástico, logística montadora, logística hospitalar, logística de bebidas, logística minério, logística documentos importantes, logística produtos refrigerados, logística alimentícia, logística eletrônica. Um total de dezesseis palavras-chave, foi utilizado um grande número para suprir a necessidade de ter uma grande quantidade de trabalhos publicados, uma vez que apenas dois bancos de dados de trabalhos foram utilizados.

Observação: a utilização de duas a três palavras, na palavra-chave aconteceu por justamente ter a intenção filtrar apenas os trabalhos mais conectados

com a questão de logística desejada, pois grande parte das publicações encontradas apenas com logística sendo a palavra-chave, apresentavam temas que não eram aproveitados para a construção deste trabalho.

No segundo momento, foi feita a coleta dos trabalhos publicados com base em títulos e resumos que estivessem ligados com o tema deste trabalho, problemas logísticos. Todas as dez primeiras publicações dos bancos de dados eram investigadas e mesmo que não fossem utilizadas para a construção deste trabalho, foram catalogadas e serão apresentadas no decorrer deste artigo.

Conforme a Tabela 1 é possível ver que foram coletados 105 textos ao total durante todo o processo de revisão sistemática, porém apenas 28 obras foram pré aprovadas, uma visão completa de todas as obras pode ser visualizada no apêndice A, onde é apresentado, uma coluna com o repositório onde a obra foi coletada, BDTD ou CAPES, uma coluna apresentando qual o título da obra, uma com qual foi a palavra chave que foi utilizada, que permitiu encontrar o trabalho, outra para o ano em que foi publicado e uma coluna para verificar se foi aprovada ou reprovada a sua utilização.²

Tabela 1 - Tabela Referente a Primeira Coleta de Artigos

Banco de dados	Quantidade	Textos pré aprovados
CAPES	35	10
BDTD	70	18
TOTAL	105	28

Fonte: Autores

Após já ter feito um afinilamento na pesquisa, foi necessário realizar mais um afinilamento que pode ser visto na Tabela 2, para que fosse definido qual o real problema logístico a ser investigado, então foi iniciado a leitura integral dos textos já pré-aprovados, para verificar alguns pontos importantes e assim ser definitivamente aprovado:

² Esta pesquisa completa pode ser verificada no Apêndice A, onde neste é possível visualizar o repertório do artigo, título, palavra-chave, ano e o status de aprovado ou reprovado das 105 obras coletadas.

- Ter menos de 10 anos de publicação;
- Se existe problema logístico;
- Existe relação com os sete desperdícios;
- Qual problema logístico está presente no texto,

Tabela 2 - Tabela Referente a Segunda Seleção de Artigos

Banco de dados	Quantidade	Textos aprovados
CAPES	10	7
BDTD	18	10
TOTAL	28	17

Fonte: Autores

Na Tabela 2, os 28 textos que foram pré-aprovados, apenas 17 artigos foram levados adiante, ou seja, foram aprovados para dar continuidade na construção deste artigo.

Com os textos já aprovados, foram investigados e catalogados, quais os sete desperdícios estão relacionados com os problemas relatados nos trabalhos, como: Transporte, Estoque, Defeito, Super produção, Processamento desnecessário, Movimentação. Alguns trabalhos têm mais de um desperdício envolvido.

Tabela 3 - Tabela com a Contagem Dos Desperdícios Nos Trabalhos

Excesso de processamento	Defeito	Espera	Super produção	Movimentação	Estoque	Transporte
0	1	1	1	6	7	12

Fonte: Autores

Com este tabelamento, que pode ser verificado na Tabela 3 foi possível identificar o desperdício logístico em destaque, que está relacionado com o Transporte, porém a pesquisa irá buscar também trabalhar com os desperdícios de movimentação e estoque, além de transporte, logo estes foram definidos como foco de pesquisa e solução do problema ao final do trabalho.

A Tabela 4, a seguir, mostra a quantidade de artigos que realmente irão ser explorados no decorrer deste trabalho, as obras envolvidas contam com cinco trabalhos do CAPES e oito do BDTD, totalizando assim catorze artigos.

Tabela 4 - Tabela Referente a Última Seleção de Trabalhos

Banco de dados	Quantidade	Textos utilizados
CAPES	7	6
BDTD	10	8
TOTAL	17	14

Fonte: Autores

No Apêndice B, é possível ter uma melhor visão sobre quais os textos que foram entrados os desperdícios de movimentação, estoque e transporte. No Apêndice em questão pode-se notar que as colunas são respectivamente, número de textos, o(s) autores das obras, qual o repositório, o título do trabalho, qual o problema relatado, quais os desperdícios envolvidos, e a proposta de solução para cada problema.

4 LEAN MANUFACTURING

Frederick Winslow Taylor foi uma das pessoas mais importantes do movimento da administração científica, que consistia em diminuir os desperdícios e ineficiências, gerando assim maior eficiência, redução nos custos, melhora nos resultados, dentre outros grandes problemas enfrentados pelas indústrias. Este movimento contou também com a participação de diversas outras pessoas no processo, tais como Frank e Lillian Gilbreth, Henry Gantt e Henry Ford, tornando-o assim um movimento que nunca mais deixou de existir, tendo se tornado inclusive a base para o sistema *Toyota* de produção (MAXIMIANO, 2021, p. 62-68, 71-74).

O sistema de Taylor se baseava na separação entre planejamento e produção. Engenheiros industriais, através de novas técnicas tais como estudos de tempo e movimento, determinavam a 'melhor forma' de fazer o trabalho, deixando as tarefas repetitivas e de ciclo rápido para a mão-de-obra. A premissa básica do sistema de Taylor é que a mão-de-obra não possuía a instrução necessária para planejar o trabalho (DENNIS, 2008, p.18).

O termo *Lean Manufacturing* (ou produção enxuta) remete do sistema *Toyota* de produção, desenvolvido pela *Toyota* como meio de sobrevivência dentre as empresas automobilísticas da época, ou seja, fazer com que a *Toyota*, uma empresa iniciante e minúscula situada no Japão conseguisse competir no mercado global, juntamente com empresas que pareciam estar gerações a frente dela, fabricando mais de um milhão de veículos por ano (como a *Ford* por exemplo) (LIKER e ROSS, 2018, p. XXII).

Com isso, a *Toyota* transformou a indústria automobilística ao aprender a desenvolver veículos melhores do que os de seus concorrentes, mesmo sem ter recursos iguais a eles, e isso foi possível graças à capacidade e mentalidade de aceitação de novas tecnologias, e a cultura de aprendizado desenvolvida pela empresa, se esforçando para ser melhor hoje do que foi ontem e para ser melhor amanhã do que é hoje (BALLÉ et al., 2019, p. XX).

Esta ideia de ser melhor a cada dia, ou seja, buscar sempre um melhoramento contínuo, é inclusive uma metodologia japonesa chamada *Kaizen*. O *kaizen* é utilizado para resolver problemas e consiste no emprego organizado do

senso comum e da criatividade para aperfeiçoar um processo individual ou um fluxo de valor³ completo (WERKEMA, 2022, p. 39).

4.1 Os 7 Desperdícios do *Lean Manufacturing*

Para que uma empresa possua um pensamento *lean*, é exigido que ela consiga realizar uma mudança de mentalidade de todos os agentes envolvidos no processo produtivo, ou seja, a propagação de uma nova postura comportamental, resultando em uma mudança de paradigma de todo o sistema produtivo, do qual, um dos pilares no qual esta transformação está pautada, é a eliminação de desperdícios (MARTINS, 2011, p. 25-26).

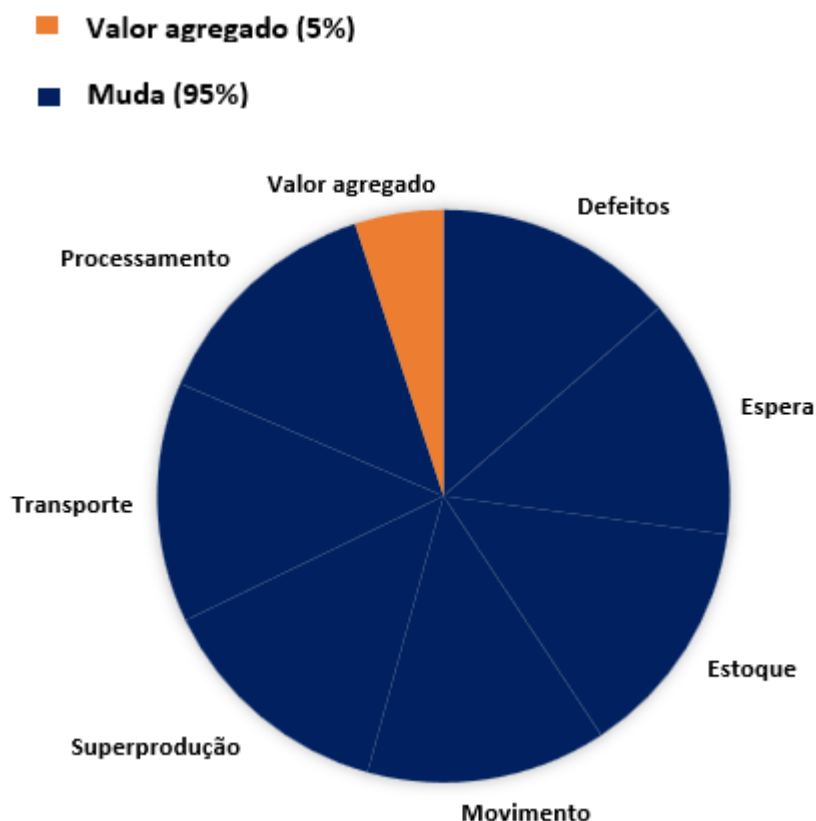
Uma palavra japonesa muito importante no *Lean Manufacturing* é *Muda*, o termo significa perda ou desperdício, e é o oposto de valor, ou seja, *Muda* é qualquer atividade que o cliente não está disposto a pagar, tal como o defeito de uma peça ou um processamento desnecessário (DENNIS, 2008, p. 36).

O valor agregado é o verdadeiro motivo pelo qual o cliente realiza o pagamento do produto/serviço, isto é, um trabalho concreto, que satisfaça as suas necessidades, como um acabamento em um produto por exemplo, e não o transporte do mesmo (embora este seja necessário) (LIKER e ROSS, 2018, p. 157).

Como pode ser visto na Figura 3, as atividades que geram valor agregado ao produto correspondem a apenas 5% das atividades realizadas, enquanto as atividades que são desperdícios/perdas correspondem a 95%, ou seja, “durante 95% de seu tempo, uma operação está agregando custo ao serviço ou produto, mas não agregando valor” (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018, p. 567).

³ Fluxo de valor consiste em todas as atividades realizadas por uma empresa para projetar, produzir e entregar seus produtos (bens ou serviços) aos clientes, que agregam ou não valor, podendo ser fluxo de materiais, transformação de matéria prima ou fluxo de informações (WERKEMA, 2022, p.14).

Figura 3 - Atividades que Agregam Valor versus Desperdícios



Fonte: Adaptado de Dennis, 2008, p.38.

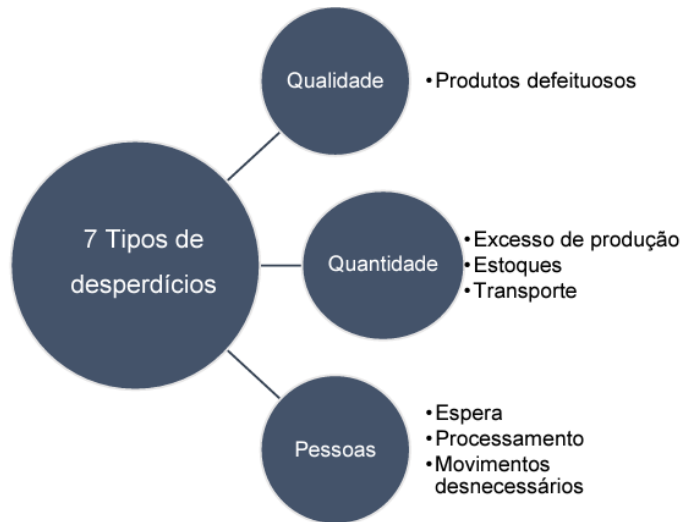
Desta forma, é visível que, um dos objetivos mais importantes do *Lean* é reduzir o desperdício/perda, ou seja, a eliminação do *Muda*, e tem a ver não somente com acabar com as perdas, mas também entendê-las (LIKER e ROSS, 2018, p. 156).

Exatamente o mesmo fenômeno se aplica nos processos de serviço. Pedidos relativamente simples, tais como solicitar uma carteira de motorista, podem levar somente poucos minutos para serem processados; contudo, leva dias (ou semanas) para realmente serem entregues (SLACK et al., 2013, p. 382).

Segundo Martins (2011, p. 31), identificam-se sete como sendo os desperdícios que não criam valor ao produto, do qual baseia-se a busca do *Lean* na redução dos desperdícios, que são: superprodução, transporte, movimento, estoque, tempo de espera, defeitos e processamento.

Tais desperdícios podem ser vistos na Figura 4, onde estão divididos em três fatores: qualidade (defeitos), quantidade (superprodução, estoque e transporte) e pessoas (tempo de espera, movimento e processamento).

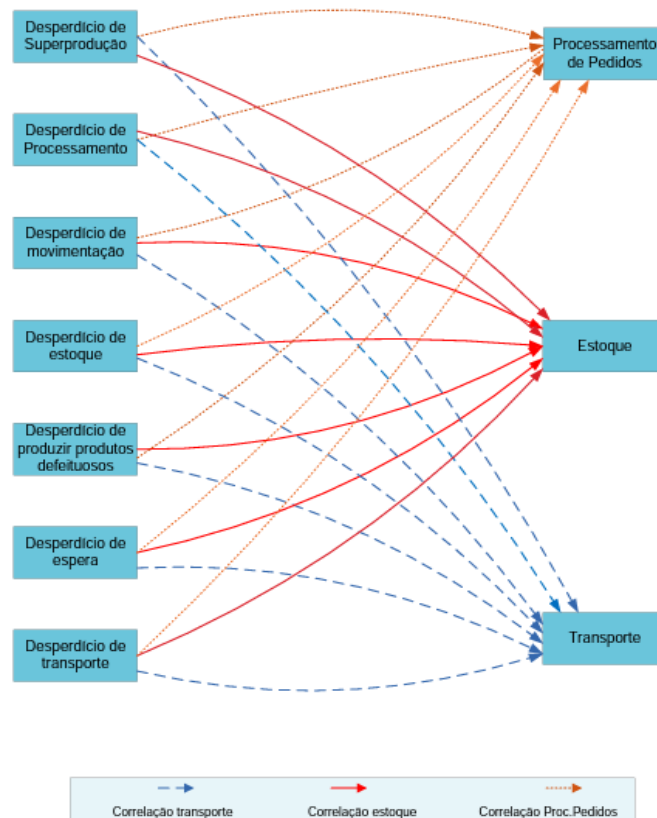
Figura 4 - Tipos de Desperdícios



Fonte: Moura, 2021, p.15

Na Figura 5, podem ser vistas as possíveis correlações entre os sete desperdícios e o processamento de pedidos, estoque e transportes, onde é visível que todas as sete perdas possuem correlação com estas partes da logística.

Figura 5 - Possíveis correlações



Fonte: Martins, 2011, p.16.

A seguir serão explicados o que são cada um dos sete desperdícios, de acordo com a bibliografia da área e com os autores consultados na revisão sistemática.

4.1.1 Desperdício de superprodução

Superprodução ou excesso de produção é uma utilização desnecessária dos recursos e o maior desperdício dentre os sete; esta perda consiste em produzir mais do que é realmente necessário, além do que é demandado para o próximo estágio/processo/operação (SLACK, BRANDON-JONES E JOHNSTON, 2018, p. 569).

Segundo Dennis (2008, p. 40) o excesso de produção consiste em produzir coisas que não serão vendidas e acarreta em custos como:

Construção e manutenção de grandes depósitos; mais trabalhadores e máquinas; mais peças e materiais; mais energia, combustível e eletricidade; mais empilhadeiras, reboques, paletes e bases metálicas para bastidores; problemas escondidos e pontos de kaizen invisíveis (DENNIS, 2008, p. 40).

Ou seja, a superprodução gera a necessidade da criação/manutenção de uma estrutura maior, o que acarreta em gastos maiores, diminuindo assim a margem de lucro, ou obrigando a empresa a aumentar o preço de venda, o que pode ocasionar na perda de competitividade no mercado.

Segundo Martins (2001, p.31 e 32), existem dois tipos de superprocessamento: não saber o que os clientes desejam, resultando na adição de mais valor do que ele está disposto a pagar, e permitir que trabalhos que não agregam valor ao produto/serviço se infiltrem no processo.

4.1.2 Desperdício de transporte

O transporte é uma perda necessária, porém o mesmo deve ser minimizado, dentro (na movimentação interna da empresa) e fora (na entrega para o cliente) da empresa; este desperdício é causado por conta do espaço físico, tal como *layout* ineficiente no local de trabalho, equipamento excessivamente grande ou pela produção de lotes inadequados (muito grandes ou muito pequenos) (DENNIS, 2008, p.39).

Segundo Quartarolli (2021, p.31), as principais causas e efeitos da perda de transporte ocorrem:

Devido à falta de planejamento de rotas, equipamentos subutilizados na planta pela inexistência de uma adequada engenharia de processos, pagamento de taxas por atraso de entrega devido a não utilização de janelas de entrega programadas.

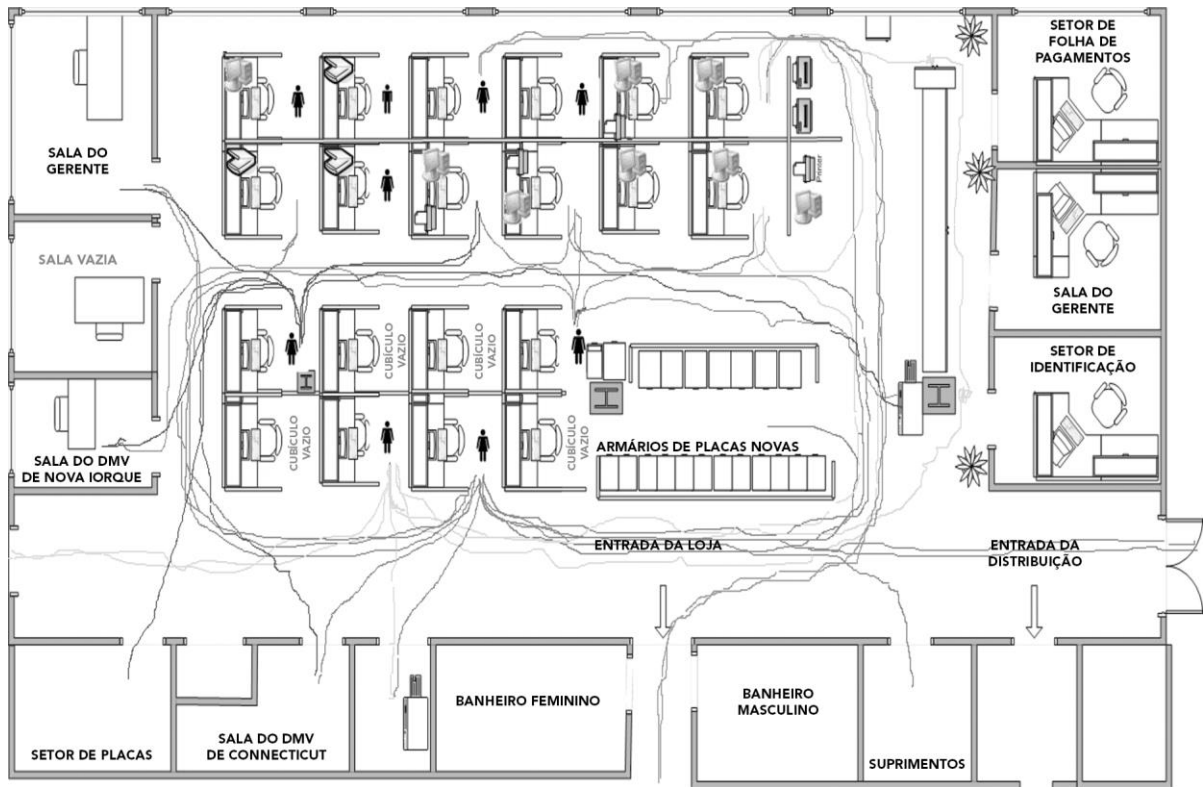
Já segundo Martins (2001, p. 32) o transporte excessivo cria uma fila na atividade recebedora, uma vez que existe um tempo exagerado no deslocamento do material, produto ou informação.

Para tanto, Dennis (2008, p. 39) diz que uma das soluções para a perda no transporte é “produzir lotes menores e colocar os processos mais próximos uns dos outros”, o que condiz com o que é dito por Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p.569), “mudanças do arranjo físico que aproximam os processos e melhoram os métodos de transporte e a organização do local de trabalho podem reduzir o desperdício”.

O desperdício de transporte é algo que pode ser reduzido com mudanças no layout da empresa, como é o caso citado por Liker e Ross(2018, p.158), que diz que após “um redesenho completo da área de trabalho para eliminar paredes e criar células de trabalho constituídas de pessoas de diferentes funções que trabalham lado a lado reduziu pela metade o tempo de caminhada e melhorou a comunicação”. Uma imagem do layout antes e depois da melhoria pode ser vista nas Figuras 6 e 7, respectivamente.

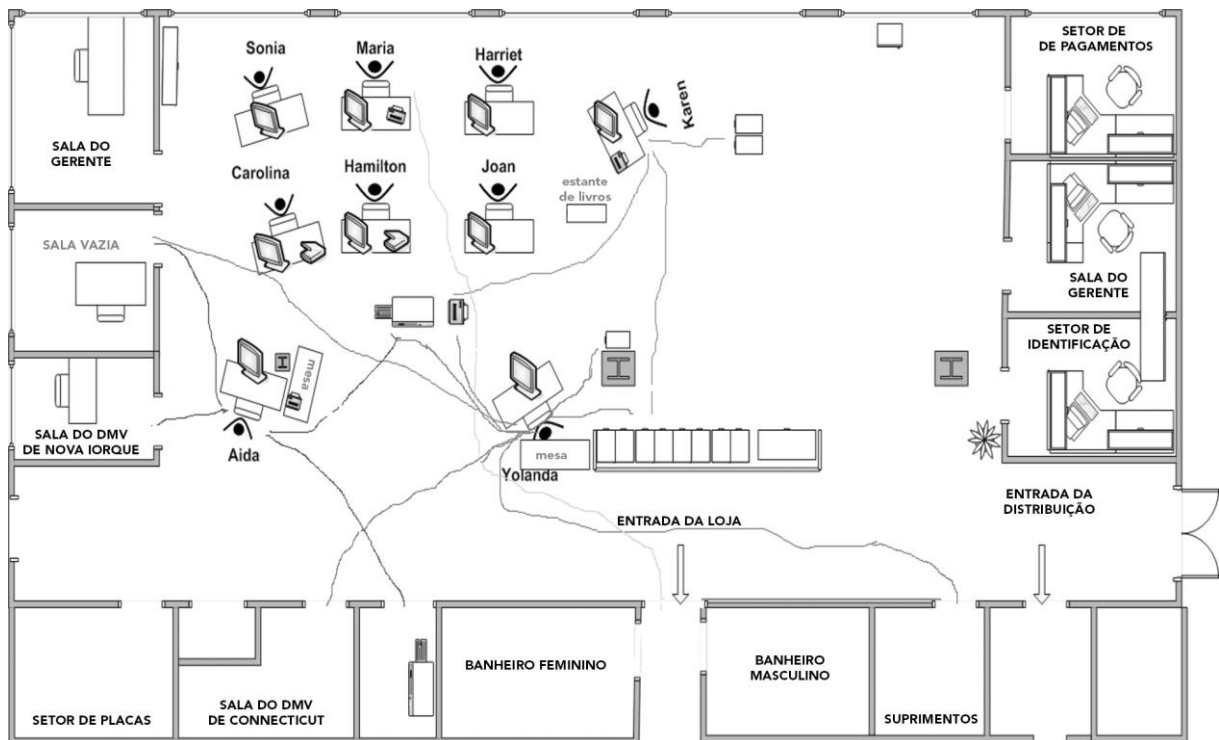
Na Figura 6 pode ser visto que existem muito mais linhas que ligam as tarefas, e que estas estão muito mais desorganizadas do que quando comparadas com as linhas da Figura 7. Essas linhas representam a trajetória dos colaboradores durante as tarefas, ou seja, quanto mais organizadas estão as linhas, menor desperdício com transporte.

Figura 6- Layout Antes da Melhoria



Fonte: Liker e Ross, 2018, p.158.

Figura 7- Layout Após a Melhoria



Fonte: Liker e Ross, 2018, p.158.

4.1.3 Desperdício de movimento

O desperdício de movimento também tem a ver com *layout*, porém não está ligado ao transporte de material, produto ou informação, assim como na perda anterior, e sim ligada ao movimento desnecessário para se realizar a operação, tal como andar para procurar alguma coisa (MARTINS, 2011, p. 32).

Esta fala é também apoiada por Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 569), que diz que “um operador pode parecer ocupado, mas, às vezes, nenhum valor está sendo agregado ao trabalho”, ou seja, o operador está realizando ações não necessárias, que conseqüentemente geram custos inoportunos para a empresa.

O movimento humano desperdiçado também tem a ver com a ergonomia, uma vez que a produtividade e a qualidade sofrem quando há processos não essenciais como caminhar, torcer ou alcançar por exemplo, ou seja, quando o trabalhador precisa ir além de seus limites para realizar as suas operações. Além disso, os ferimentos ergonômicos na América do Norte, somam mais de 50% de todos os ferimentos no local de trabalho (DENNIS, 2008, p. 38).

Como solução para o excesso de movimento, Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p.569) dizem que “a simplificação do trabalho é uma fonte rica de redução do desperdício”, ou seja, deixar os movimentos mais simples para o colaborador, com apenas o essencial à vista e na melhor posição possível.

A ergonomia no trabalho também é de fundamental importância na redução deste desperdício, sendo que, da maneira como o trabalho é projetado, os fatores de maior impacto são, a postura, a força e a repetição (DENNIS, 2008, p. 38).

4.1.4 Desperdício de estoque

De acordo com Quartarolli (2021, p.31-32), níveis elevados de estoque (matéria prima, produtos em elaboração ou até mesmo de produtos acabados) podem causar um alto e desnecessário investimento em sistemas de armazenagem, e esse custo descabido pode ser gerado, por exemplo, pela sazonalidade (como é o caso de produtos que são mais vendidos em determinadas épocas do ano).

Este custo descabido eleva o custo do produto, uma vez que um sistema de armazenagem exige funcionários capacitados, equipamentos e softwares de controle (MARTINS, 2011, p. 32).

A manutenção de matéria-prima, peças e trabalhos em andamento de forma desnecessária está relacionada com as perdas por estoque. Por mais que sistemas de planejamento como o MRP ajudem a reduzir os estoques, este é um sistema “empurrado”, onde cada departamento realiza a sua programação da produção, além de que trabalhadores e supervisores produzem a mais por fatores de segurança, gerando assim um acúmulo de estoque (DENNIS, 2008, p. 40).

Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 569), “independentemente do tipo (produto, cliente, informação), qualquer estoque deve tornar-se alvo de eliminação. Entretanto, é apenas combatendo as causas do estoque ou filas, como fluxo irregular, que ele pode ser reduzido”, ou seja, reduzir o estoque não é tão simples, deve-se ser analisado qual é a causa raiz do estoque exagerado da empresa.

Segundo Martins (2011, p. 32), um alto nível de estoque pode ser causado por diversos fatores, tais como, o desbalanceamento da produção, atrasos de fornecedores, longos tempos de setup e o não atendimento das expectativas dos clientes, ou seja, melhorar esses pontos faz com que a empresa necessite menos de estoques, tendendo a reduzi-los.

4.1.5 Desperdício de tempo de espera

O desperdício de tempo de espera é o atraso entre o fim de uma atividade e o início da atividade seguinte, sendo que, qualquer tempo de espera, do qual o trabalho fica na fila de espera, é considerado atraso, não importando a causa (desbalanceamento das tarefas ou gargalos, por exemplo) (MARTINS, 2011, p. 33).

Estudar o *Lead time* é algo que pode reduzir o tempo de espera, uma vez que, segundo Dennis (2008, p. 39), lead time é a soma do tempo de processamento e o tempo de retenção, e as esperas aumentam justamente o tempo de retenção, ou seja, aumentam por consequência o *lead time*, que nada mais é do que o tempo entre o momento em que o cliente fez o pedido e o momento que o mesmo foi entregue à ele, ou seja, lead time é uma medida crucial dentro das empresas e deve-se tentar sempre reduzi-lo.

Segundo Martins (2011, p. 33), pode-se reduzir drasticamente o *lead time* através da utilização de ferramentas *Lean*, permitindo a transição de tarefas com impacto mínimo sobre a produtividade.

4.1.6 Desperdício de defeitos

O desperdício por defeito consiste em ter que consertar ou até mesmo descartar algo que foi produzido com defeito, ou seja, consertar/descartar algo que está não conforme. Ao se realizar este reparo, são gastos materiais, tempo e energia, o que gera custo desnecessário para a empresa (DENNIS, 2008, p. 39).

Segundo Martins (2001, p. 33), esta perda está relacionada com qualquer aspecto do produto/serviço que não esteja em conformidade com as necessidades dos clientes, isto é, qualquer coisa que faça com que o cliente fique insatisfeito com os resultados, desde informações faltantes até o descumprimento de prazos. Além disso, normalmente esse desperdício é causado por conta de problemas de qualidade, o que exige reparo, substituição, retrabalho e inspeções.

4.1.7 Desperdício de processamento

O desperdício de processamento trata-se de realizar um processo que não é necessário, produzindo algo que o cliente não precisa, sendo que o cliente pode ser desde o consumidor do final do produto, ou até mesmo o próximo estágio do processo produtivo, que podem receber um produto com qualidades que nem mesmo se consegue notar, por vezes apenas pelo comprometimento de se atingir uma determinada meta técnica, ou seja, utilizar recursos de maneira desnecessária (DENNIS, 2008, p. 39).

Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 569) afirmam que “o próprio processo pode ser uma fonte de desperdício. Algumas operações podem existir somente devido ao mau projeto do componente ou da má manutenção e, assim, podem ser eliminadas”.

Martins (2011, p. 33) diz que este é um desperdício que consiste na realização de atividades que não agregam valor ao produto/serviço, ou seja, são inerentes ao processo não otimizado. A autora diz ainda que a solução desta perda consiste na eliminação ou simplificação desses processos que não agregam valor, necessitando assim adotar mecanismos de gestão da qualidade.

5 LEAN COMO PROPOSTA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM LOGÍSTICA

Uma vez que os 7 desperdícios foram devidamente explanados, percebe-se que os mesmos necessitam de solução, uma vez que não contribuem em nada para o desenvolvimento da empresa, assim como Moura (2021, p. 16) explica:

A eliminação ou minimização da ineficácia tem como consequências a melhoria da produtividade, evita o uso do recurso capital com peças defeituosas, reduz a velocidade de resposta no processo, reduz as áreas de estoques e também as reduz perdas de produtividade. Desta maneira, pode-se entender que os desperdícios geram custos evitáveis e tempos excessivos, por isso é tão importante a eliminação dos mesmos.

Para isso, diversas são as possibilidades de resolução, sejam soluções que atendam um, ou mais de um desperdício, e podendo inclusive estar interligadas. Algumas ferramentas utilizadas para a melhoria são: trabalho padrão, balanceamento de linha e *just in time*, e serão explicadas a seguir.

5.1 Trabalho Padrão

O trabalho padrão, ou padronização dos movimentos, é uma ferramenta/técnica utilizada desde o início da administração científica, tendo sido este mecanismo altamente utilizado por Taylor, durante a revolução industrial, que foi enfatizado por Frank e Lillian Gilbreth e posteriormente abordado mais a fundo por Elton Mayo (MAXIMIANO, 2021, p. 68-69).

Segundo Melo (2021, p. 46-48), a função do trabalho padrão é buscar melhores formas de execução (buscando reduzir tempos e movimentações desnecessárias) e padronizá-las.

O estudo de tempos e métodos é uma ferramenta que é amplamente utilizada e uma das mais eficazes quando se tem como objetivo determinar a eficácia dos padrões definidos para as atividades, e está ligado com três importantes definições: engenharia de métodos, projeto de trabalho e a ergonomia. Os dados obtidos por esse estudo podem ser usados como estimativa de custos e controle de custos de mão de obra (MOURA, 2021, p.16-18).

Na Figura 8, pode ser visto um fluxograma que ilustra o processo de tomada de tempo que faz parte do estudo de tempos e métodos. Nesse processo, é

cronometrado o tempo em que o processo ocorre, ou seja, o tempo entre a entrada e a saída. Com base no tempo, é possível realizar as devidas análises, visando sempre atingir o menor tempo de produção possível.

Figura 8 - Fluxograma do Processo de Tomada de Tempo



Fonte: Elaboração dos autores

De acordo com Werkema (2022, p. 50-51), as etapas da padronização são: definir o processo a ser padronizado, assim como determinar suas tarefas; discutir e definir com as pessoas envolvidas no processo, melhorias para a simplificação do mesmo; testar as melhorias e documentá-las (gerando um documento chamado Procedimento Operacional Padrão); comunicar a mudança no padrão para todos os afetados; treinar operadores e supervisores para que executem exatamente o que foi padronizado; e por fim, verificar periodicamente se a mudança está sendo benéfica e buscar sempre o aperfeiçoamento da mesma.

Uma vez que o trabalho padrão reduz desperdícios tais como o excesso de movimentação e transporte, a sua devida aplicação pode resultar na melhoria dos desperdícios citados nos artigos 4, 8 e 9 do apêndice B.

5.1.1 Propostas de melhoria utilizando o trabalho padrão os artigos selecionados

Após a análise dos artigos, foram feitas algumas propostas de melhoria para os problemas de desperdícios logísticos encontrados utilizando o trabalho

padrão, sendo que as mesmas serão apresentadas a seguir, e também constam na tabela completa com todas as melhorias, que pode ser vista no Apêndice B.

Para o artigo 4, é proposto como melhoria, aplicar a ferramenta padronização de trabalho, tornando possível eliminar desperdícios como a perda de tempo ao procurar ferramentas, eliminar a falta de espaço que pode estar sendo ocupado com itens e ferramentas não muito utilizadas, eliminar principalmente a movimentação desnecessária quando se procura as ferramentas ou a utilização de maquinários, pois o arranjo fabril deve ser alterado para uma maximização do tempo.

Para o artigo 8, é proposto aplicar o trabalho padronizado em busca de otimizar espaço, sequenciar tarefas a serem executadas, diminuindo espaços entre cada etapa e otimizando o tempo de cada colaborador.

Para o artigo 9, é proposto armazenar os exames apenas por um determinado tempo, após algum tempo os exames devem ser descartados, além de uma melhor organização dos mesmos, possibilitando um trabalho de busca padrão, minimizando assim a movimentação.

5.2 Balanceamento de Linha

O objetivo do balanceamento de linha é a nivelção da carga de trabalho de todo o processo produtivo, ou seja, almeja extinguir gargalos e sobrepesos nas estações de trabalho, visando um fluxo contínuo⁴ e um aumento na produção (Melo, 2021, p.48); ou seja, o balanceamento visa a melhor distribuição das tarefas/atividades dos colaboradores.

Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 224) “a atividade de tentar alocar o trabalho igualmente entre os estágios é chamada de ‘balanceamento’, e o tempo desperdiçado, expresso como porcentagem, é chamado de ‘perda de balanceamento’”.

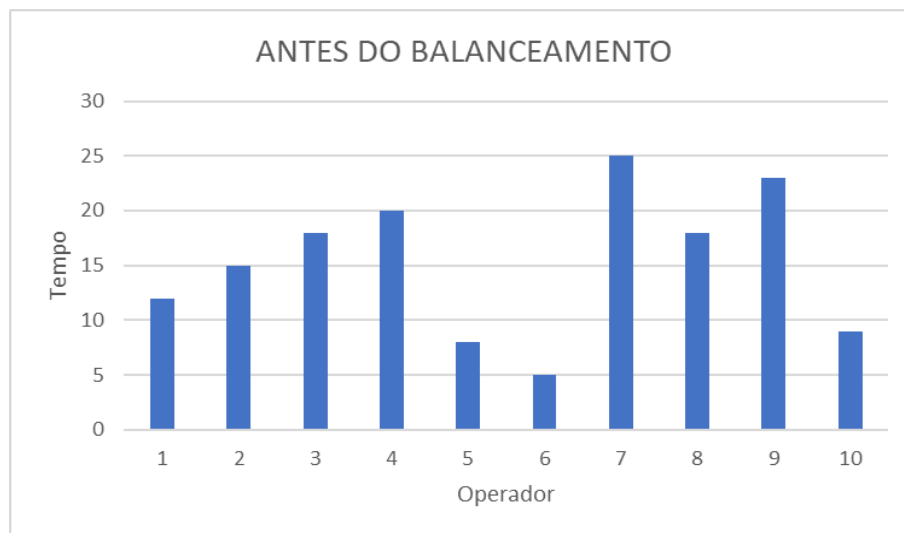
Os dados coletados no estudo de tempos e movimentos podem ser utilizados no balanceamento de linha, através da análise dos mesmos e divisão adequada dos tempos de produção, respeitando sempre o limite de cada operador e

⁴ Fluxo contínuo é o sistema trabalha no ritmo de produção constante, e pode ser utilizado onde a cadeia produtiva está padronizada e uniforme, sendo responsável por eliminar filas e esperas no processo (Melo, 2021, p.48).

dividindo as cargas de maneira igualitária, propiciando assim a redução de ociosidade dos equipamentos e operadores (MELO, 2021, p. 48).

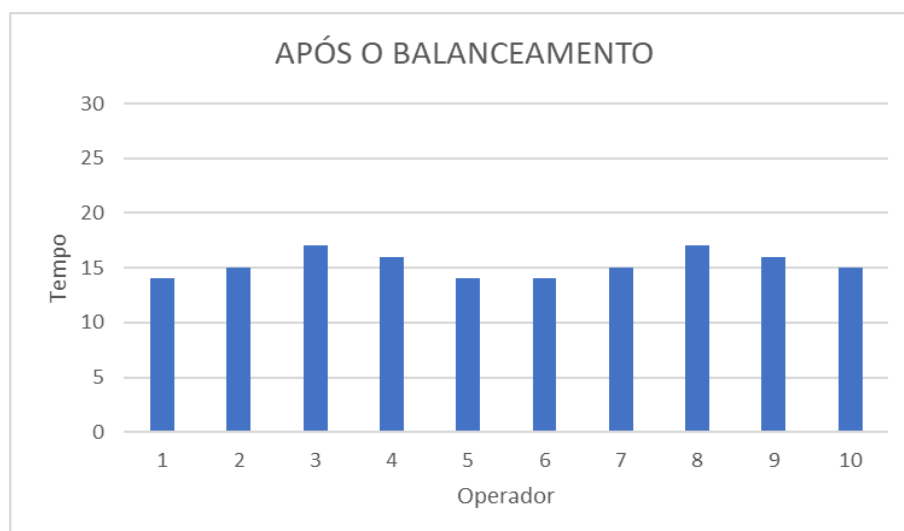
Nos Gráficos 1 e 2, é ilustrado de forma fictícia os tempos dos operadores antes e depois de um balanceamento de linha, onde no Gráfico 1 pode-se ver que existe uma amplitude muito grande dos tempos (quando comparado aos dados do Gráfico 2), o que implica em filas e esperas.

Gráfico 1 - Tempo dos Operadores Antes do Balanceamento de Linha



Fonte: Elaboração dos autores

Gráfico 2 - Tempo de Processamento Após Aplicação do Balanceamento de Linha



Fonte: Elaboração dos autores

A redução da ociosidade leva a redução do tempo de espera, ou seja, o próximo colaborador necessita esperar menos para poder realizar sua parte do processo; além disso, o balanceamento tem papel fundamental na redução de estoque intermediário.

Uma vez que o trabalho padrão reduz o tempo de espera e estoque, a sua utilização pode resultar na melhoria dos desperdícios citados no artigo 10.

5.2.1 Propostas de melhoria utilizando o balanceamento de linha para o artigo selecionado

Após a análise do artigo, foi feita uma proposta de melhoria para os problemas de desperdícios logísticos encontrados utilizando o balanceamento de linha, sendo que a mesma será apresentada a seguir, e também consta na tabela completa com todas as melhorias, que pode ser vista no Apêndice B.

Para o artigo 10, é proposto como melhoria, realizar um balanceamento da linha para assim evitar gargalos que estão acontecendo em certos pontos das linhas da montadora, evitando que materiais fiquem parados na linha de produção e que os colaboradores atravessem tarefas, de modo que atrase a produção.

5.3 *Just In Time*

Para explicar o que é o *just in time*, é necessário entender o que é o sistema de produção puxada, um termo que é considerado inclusive por muitos autores, como sendo um sinônimo de *just in time*. Produção puxada consiste em produzir de acordo com a demanda, sem o acúmulo de estoque, reduzindo assim o *lead time* sem deixar de atender o cliente dentro do prazo previsto (MELO, 2021, p. 48).

Segundo Martins (2011, p. 29-38), a produção puxada (conhecida no ocidente como *Kanban*) pode ser utilizada quando não se consegue estabelecer o fluxo contínuo, assim ela consiste que um processo inicial não deve ser iniciado sem que o cliente do processo posterior solicite, ou seja, as empresas não mais empurram os produtos para o consumidor e sim o consumidor que puxa os pedidos, reduzindo assim a necessidade de estoques. No caso de empresas de serviços, uma produção

puxada torna-se essencial, uma vez que serviços são bens intangíveis, logo não podem ser estocados.

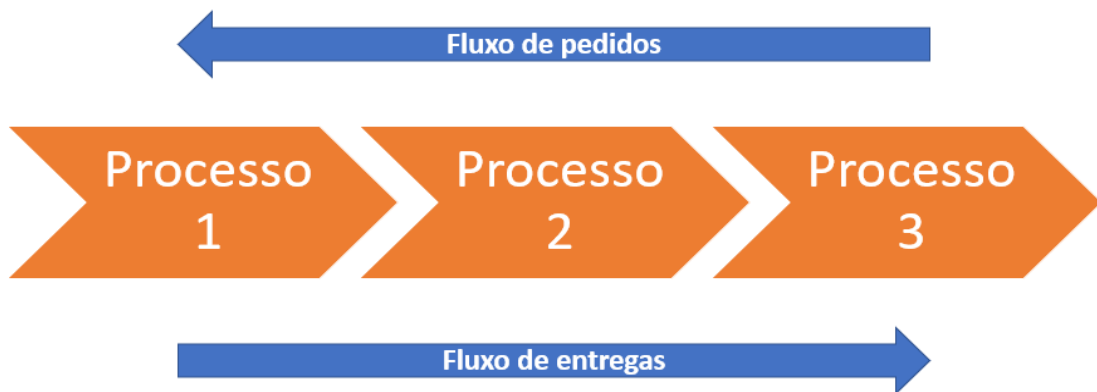
Nas Figuras 9 e 10 pode-se ver uma comparação entre o sistema de produção empurrada e o sistema de produção puxada. O sistema de produção empurrada pode ser visto na Figura 9, onde analisa-se que após cada processo existe um estoque intermediário, enquanto na Figura 10 pode-se ver o sistema de produção puxada, onde não existe o estoque intermediário, uma vez que o cliente (ou próximo processo) é que puxa a produção, através da realização do pedido.

Figura 9 - Sistema de Produção Empurrada



Fonte: Adaptado de Dicionário Financeiro (s.d., s.p.).

Figura 10 - Sistema de Produção Puxada



Fonte: Adaptado de Dicionário Financeiro (s.d., s.p.).

Já *just in time*, é um conceito mais amplo do que produção puxada, segundo Ohno (2019, p. 03):

Just-in-time é mais do que um sistema de redução de estoque. É mais do que redução de tempo de preparação. É mais do que usar *kanban* ou *jidoka*. É mais do que modernizar a fábrica. É, em certo sentido, como o Sr. Ohno diz: fazer a fábrica operar para a empresa como o corpo humano opera para um indivíduo. O sistema nervoso autônomo responde até mesmo quando nós estamos dormindo. O corpo humano funciona com boa saúde quando é bem cuidado, alimentado e hidratado corretamente, exercitado com frequência e tratado com respeito (tradução nossa).

Just-in-time é uma expressão que significa bem na hora, no momento certo ou na hora certa, ou seja, consiste na técnica de produzir somente o necessário, no tempo correto, e é o contrário de *just in case*, que significa só por precaução (MAXIMIANO, 2021, p. 179).

Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston (2018, p. 559), o *just in time* é uma filosofia e exige extrema sincronização das partes envolvidas; trata-se de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam (ou seja, sem erros de processamento ou defeitos), na quantidade exata (isto é, sem produzir poucos itens, nem além do que é necessário, não gerando estoques nem superprodução), exatamente quando e onde for necessário (reduzindo perdas de transporte) e ainda com o menor custo possível.

O *just in time* é algo muito poderoso e benéfico nas empresas e quando as mesmas buscam a sua utilização, elas acabam reduzindo diversos desperdícios, de superprodução, estoques, processamento, defeitos e transporte, o que pode resultar na melhoria dos desperdícios citados nos artigos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 13 e 14, que constam no Apêndice B.

5.3.1 Propostas de melhoria utilizando o *just in time* para alguns artigos selecionados

Após a análise dos artigos, foram feitas propostas de melhoria para os problemas de desperdícios logísticos encontrados utilizando o *just in time*, dentre as quais, apenas algumas serão apresentadas a seguir, enquanto a tabela completa com todas as melhorias pode ser vista no Apêndice B.

A melhoria proposta para o artigo 1 seria, realizar uma aproximação com os prestadores de serviços logísticos e também com os compradores, de modo que seja possível implantar o *Just in Time*, eliminando assim os estoques que atualmente estão bem presentes.

Para o artigo 2, aplicar o *Just in Time* na cadeia de abastecimento, evitando desperdícios, pois assim os compradores vão comprar na quantidade e tempo que os clientes solicitarem, evitando perda de alimentos, perda de tempo e não gerando estoque.

No artigo 3, trocar o modo de produção dos móveis, de produção empurrada para uma produção puxada, *Just in time*. Ainda como solução, poderá ser

visto a relação de custos para aumentar a frota própria ou então adotar uma frota terceirizada.

No artigo 5, utilizar o *just in time*, os cartões coloridos (como os do *kanban*) vão fazer com que fique mais claro a todos, se existem itens no estoque, em processos, ou é necessário fabricar; com esta ferramenta será possível controlar o estoque, para desse modo gerenciar o estoque, afinal não terá estoque em grande escala.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

A escolha da metodologia adotada para a construção deste trabalho foi um facilitador e um pilar de extrema importância, já que esta possibilitou um maior foco ao trabalho, uma vez que, como citado anteriormente, os sete desperdícios seriam abordados, e o auxílio da estrutura técnica e objetiva da Revisão Sistemática proporcionaram ao trabalho uma investigação, evidenciando que apenas três dos sete desperdícios são tratados com maior frequência nos textos sobre o tema, mostrando que estes tem um maior impacto negativo em questão dos problemas logísticos.

Por mais que as melhorias encontradas possam não ser eficazes para todos os problemas logísticos, as mesmas mostram-se efetivas quando devidamente aplicadas. Assim como mostram as soluções propostas no apêndice B, nota-se que, empresas de diferentes ramos podem solucionar os seus problemas com as mesmas ferramentas da metodologia da Gestão *Lean*.

A metodologia *Lean* pode ser aplicada em diferentes ramos da logística, tais como hospitais, escolas, fazendas, indústrias e até em escritórios, uma vez que possui ferramentas multifuncionais, tais como as que foram utilizadas neste trabalho; o trabalho padrão visa a padronização dos processos da empresa, o balanceamento de linha tem como objetivo chegar o mais próximo possível de um fluxo contínuo e o *just in time* trabalha com a eliminação dos estoques, ou quando isso não é viável, a maior redução possível dos mesmos.

Assim sendo, a metodologia se mostra versátil e prática, sendo necessária a identificação dos desperdícios envolvidos na atividade a ser maximizada, além do estudo de qual a melhor ferramenta para o caso.

O objetivo da metodologia é a redução de recursos necessários para o funcionamento de qualquer empresa, tais como: recursos financeiros e o tempo. Tempo é um recurso escasso, mais que o dinheiro, pois o dinheiro é recuperável, já o tempo não é possível voltar atrás ou recuperá-lo, e como o diz o ditado “tempo é dinheiro”, para qualquer empresa ficar parado é extremamente preocupante, pois se a empresa para de gerar resultados ou gera menos resultados do que esperado, algo está errado, e assim a empresa começa a dar prejuízos, impactando na vida dos diversos colaboradores diretos e indiretos.

Para futuros trabalhos, espera-se a abordagem de uma maior gama de problemas logísticos, tais como os outros quatro desperdícios que não foram tratados

neste texto e até mesmo outros problemas que não fazem parte dos sete desperdícios; assim como a utilização de um maior número de palavras-chave para a obtenção de um maior número de artigos a serem investigados.

Espera-se também a utilização de um maior conjunto de possíveis soluções, além da possibilidade da utilização de outras ferramentas que pertencem à metodologia *Lean*, tais como o 5s, que é uma ferramenta muito conhecida, porém que não foi utilizada.

Um outro ponto a ser explorado em futuros trabalhos é a solução dos problemas através da aplicação das ferramentas da Gestão *Lean* em uma empresa, tendo assim o contato real com as dores que a empresa/empresário está tendo, proporcionando assim novas vivências e experiências, visando assim proporcionar uma vida mais saudável ao negócio a ser estudado.

REFERÊNCIAS

BALLÉ, Michael; JONES, Daniel; CHAIZE, Jacques; FIUME, Orest. **A estratégia Lean**: para criar vantagem competitiva, inovar e produzir com crescimento sustentável. Porto Alegre: Bookman, 2019.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**, 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2020.

CARVALHO, Marcelino Siqueira. **Lean e seis sigma em logística**. 2019. 68p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, 2019. Disponível em: <https://repositorio.fei.edu.br/bitstream/FEI/773/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 26 out. 2022.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Tradução da 5ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2018.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean simplificada**: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo, 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais**: Uma Abordagem Logística. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

Dicionário Financeiro. **O que é o Just in Time (JIT)?** sistemas de produção puxado e empurrado. Disponível em: <https://www.dicionariofinanceiro.com/just-in-time/>. Acesso em: 26 out. 2022.

Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP Campus de Botucatu. **Tipos de revisão de literatura**. 2015. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2022.

JÓ, Mayra Yumi. **Estudo comparativo de modelo de gestão de estoque em empresas de bebidas**. 2012. 61p. Monografia (Pós-Graduação em Gestão de Negócios) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/39140/R%20-%20E%20-%20MAYRA%20YUMI%20JO.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 18 ago.2022.

LEITE, Paulo R. **Logística reversa**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LIKER, Jeffrey K.; ROSS, Karyn. **O modelo Toyota de excelência em serviços**: a transformação lean em organizações de serviços, 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

MARTINS, Anne Francine De Souza. **Logística lean**: análise de correlação entre os desperdícios lean e as atividades logísticas. 2011. 136p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/3939>. Acesso em: 22 set. 2022.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria Geral da Administração**: da revolução urbana à revolução digital, 8 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021.

MELO, Fabiano Teixeira de. **Aplicação do modelo lean six sigma no processo de logística**. Monografia (Especialista em Lean Six Sigma - Black Belt) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/28000/1/CT_LSSBB_II_2019_01.pdf. Acesso em: 30 set. 2022.

MOURA, Danilo Rodrigues de. **Estudo de tempos e métodos de operadores de logística**. 2021. 67p. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica do Paraná, Guarapuava, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26928/1/leanmanufacturingtemposmetodos.pdf>. Acesso em: 09 out. 2022.

OHNO, Taiichi. **Toyota production system**: beyond large-scale production. Boca Raton: Productivity Press, 2019.

PIRES, Sílvio R I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**: Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos, 3 ed. São Paulo: Atlas, 2016.

POZO, Hamilton. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Uma Introdução**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

QUARTAROLLI, Luís Antonio Camargo. **Lean logistics aplicado na cadeia de abastecimento de alimentos**: frutas, legumes e verduras. 2021. 132p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/1235355>. Acesso em: 23 set. 2022.

ROCHA, Thelma; GOLDSCHMIDT, Andrea. **Gestão dos Stakeholders**: como gerenciar o relacionamento e a comunicação entre a empresa e seus públicos de interesse. São Paulo: Saraiva, 2010.

SAMPAIO, Rosana Ferreira, MANCINI, Marisa Cotta. **Estudos de Revisão Sistemática**: Um Guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: Acesso em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10/09/2022.

SCHMIDT, Elcio Luís et al. **O sistema de transporte de cargas no Brasil e sua influência sobre a Economia**. 2011. 87p. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/121082/298942.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 out. 2022.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; BETTS, Alan.

Gerenciamento de Operações e de Processos: princípios e práticas de impacto estratégico, 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**, 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

WERKEMA, Cristina. **Lean seis sigma**: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing, 2 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 202

APÊNDICE A - OBRAS COLETADAS QUE FORAM PRÉ SELECIONADAS DURANTE A PRIMEIRA ETAPA DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Repositório	Título	Palavra-chave	Ano	Aprovado ou Reprovado
BDTD	Transição de operador logístico para integrador logístico: um estudo de caso	LOGÍSTICA	2013	APROVADO
BDTD	Modelo de avaliação do desempenho logístico de operadores logísticos	LOGÍSTICA	2005	REPROVADO
BDTD	Simulador logístico	LOGÍSTICA	2000	REPROVADO
BDTD	Logística reversa: a utilização de um sistema de informações geográficas na coleta seletiva de materiais recicláveis	LOGÍSTICA	2011	REPROVADO
BDTD	Simulador logístico	LOGÍSTICA	2000	REPROVADO
BDTD	Nível de Serviço Logístico, Estrutura Organizacional da Logística e Desempenho Empresarial: Associações e Contingenciadores	LOGÍSTICA	2005	APROVADO
BDTD	Desenvolvimento regional e a infraestrutura logística: projeto da plataforma logística multimodal do estado de goiás	LOGÍSTICA	2017	REPROVADO
BDTD	A maturidade em gerenciamento de projetos	LOGÍSTICA	2006	REPROVADO

	logísticos: o caso América Latina Logística			
BDTD	LOGÍSTICA Lean: Análise de Correlação Entre Os Desperdícios Lean e As Atividades Logísticas	LOGÍSTICA	2011	APROVADO
BDTD	Soluções logísticas inovadoras em importação no Brasil: o papel do prestador de serviços logísticos	LOGÍSTICA	2016	APROVADO
BDTD	Logística de armazenamento de frutos e hortaliças em supermercado	LOGÍSTICA FRUTAS	2008	APROVADO
BDTD	Lean logistics aplicado na cadeia de abastecimento de alimentos : frutas, legumes e verduras	LOGÍSTICA FRUTAS	2021	APROVADO
BDTD	Desempenho logístico de frutas e hortaliças : do conceito de "food miles" à busca de eficiência	LOGÍSTICA FRUTAS	2021	APROVADO
BDTD	Logística de transportes em cadeia de abastecimento integrada : um estudo de caso sobre a eficiência da cadeia de distribuição internacional de frutas pelos portos do Ceará	LOGÍSTICA FRUTAS	2008	REPROVADO
BDTD	Diagnóstico da logística de caqui 'rama forte' e 'fuyu',	LOGÍSTICA FRUTAS	2005	APROVADO

	boas práticas agrícolas e análise dos perigos e pontos críticos de controle			
BDTD	O papel da logística de suprimentos na redução do desperdício de frutas, verduras e legumes : um estudo multicaso com distribuidores e varejistas	LOGÍSTICA FRUTAS	2019	APROVADO
BDTD	Fruticultura e economia dos custos de transação: determinantes das estruturas de governança dos pequenos produtores do Pólo Petrolina Juazeiro	LOGÍSTICA FRUTAS	2011	REPROVADO
BDTD	Avaliação do desperdício na logística de distribuição e comercialização de hortifrutícolas : uma análise do entreposto atacadista CEASA-CAMPINAS	LOGÍSTICA FRUTAS	2019	APROVADO
CAPES	Logística de distribuição: aplicação em distribuição de frutas e verduras	LOGÍSTICA FRUTAS	2014	APROVADO
BDTD	Desempenho da logística de apoio à manufatura : uma análise do setor moveleiro	LOGÍSTICA MÓVEIS	2018	APROVADO
BDTD	Análise da aglomeração produtiva do setor de móveis de metal e sistemas de armazenagem e logística de Ponta Grossa - PR	LOGÍSTICA MÓVEIS	2006	APROVADO

BDTD	Trade-offs de custos logísticos	LOGÍSTICA MÓVEIS	2012	REPROVADO
BDTD	Uma análise da logística colaborativa na indústria farmacêutica	LOGÍSTICA MÓVEIS	2010	APROVADO
BDTD	Sistema de gestão logística e patrimonial do SESC: um estudo de caso	LOGÍSTICA MÓVEIS	2003	APROVADO
CAPEES	Um estudo sobre a viabilidade de implantação de etiquetas bidimensionais na expedição de uma empresa industrial de porte médio	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2008	REPROVADO
CAPEES	Alterações no layout da produção e melhorias através da implantação de um novo processo produtivo em uma indústria metalúrgica	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2017	APROVADO
CAPEES	Logística de importação de insumos para fabricação de luminárias	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2004	APROVADO
CAPEES	Otimização da gestão de estoques de uma metalúrgica de esquadrias de alumínio situada no oeste do paraná	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2017	APROVADO
BDTD	Logística reversa na construção civil	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2014	APROVADO

BDTD	Uma investigação das percepções e evidências do nível de serviço ao cliente, de uma empresa metalúrgica cearense, sob um enfoque comparativo: cliente e gestor	LOGÍSTICA METALÚRGIC A	2011	REPROVADO
BDTD	Um modelo de seleção de materiais com abordagens complementares : o uso da logística aplicada a empresas do setor minero metalúrgico.	LOGÍSTICA METALÚRGIC A	2011	REPROVADO
BDTD	Integração dos programas de melhoria Lean Manufacturing e Six Sigma aplicados à logística de transporte de produtos de uma indústria metalúrgica	LOGÍSTICA METALÚRGIC A	2008	REPROVADO
BDTD	Redes de cooperação de micro e pequenas empresas: um estudo das atividades de logística no setor metalúrgico de Sertãozinho-SP	LOGÍSTICA METALÚRGIC A	2004	REPROVADO
BDTD	Efeitos de uma intervenção educativa sobre o conhecimento e o comportamento em saúde cardiovascular de homens metalúrgicos	LOGÍSTICA METALÚRGIC A	2014	REPROVADO

BDTD	Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa.	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2011	REPROVADO
BDTD	Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos pós-consumo : visão da sustentabilidade.	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2017	REPROVADO
BDTD	Evolução dos processos de produção e da cadeia de suprimentos na Mercedes-Benz do Brasil	LOGÍSTICA METALÚRGICA A	2010	REPROVADO
CAPEES	Logística reversa de embalagens de agrotóxicos : estudo de caso no município de Concórdia/SC	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2014	APROVADO
CAPEES	Logística reversa de embalagens de agroquímicos na cadeia de produção agrícola	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2017	APROVADO
CAPEES	Atividades logísticas de suprimento de matéria-prima fosfatada, para a produção de fertilizantes químicos em uma unidade localizada no Estado do Paraná	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2005	REPROVADO
CAPEES	Logística reversa das embalagens de agrotóxicos no Brasil : um caminho sustentável?	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2009	REPROVADO

CAPEB	Logística reversa de embalagens de agrotóxicos no município de Chopinzinho-PR: estudo de caso	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2020	REPROVADO
CAPEB	Proposta de melhoria de processos logísticos para uma empresa de distribuição de produtos químicos para construção civil	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2015	REPROVADO
BDTD	Identificação dos riscos na cadeia de suprimentos de um distribuidor de produtos químicos no Brasil e proposição de um plano de mitigação de riscos	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2019	REPROVADO
BDTD	Análise multicriterial das preferências de gestores e das decisões nas operações logísticas de uma empresa do setor químico	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2008	REPROVADO
BDTD	Verticalização e terceirização das atividades logísticas : estudo de casos múltiplos no setor químico	LOGÍSTICA PRODUTOS QUÍMICOS	2012	REPROVADO
CAPEB	SLA nos serviços logísticos de peças de reposição no setor de TI	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2008	REPROVADO

CAPEP	Controles gerenciais : proposta de otimização do sistema de controles internos da empresa de prestação de serviços de logística do Estado do Paraná: estudo de caso: empresa Xis	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2010	REPROVADO
CAPEP	Organização da logística na empresa: estratégia ou operação ?	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2020	REPROVADO
CAPEP	Proposta de aprimoramento no sistema de administração de material em uma empresa prestadora de serviços de usinagem	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2005	REPROVADO
CAPEP	Controladoria na gestão empresarial de uma prestadora de serviço no segmento de consórcio	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2009	REPROVADO
CAPEP	Identificação dos custos da movimentação logística da soja no município de Palotina - Paraná	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2006	REPROVADO
BDDT	Qualidade na prestação de serviços logísticos: uma perspectiva dos clientes	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2015	REPROVADO
BDDT	A evolução dos prestadores de serviços logísticos no Brasil: o surgimento dos 4PLs	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2004	REPROVADO

BDTD	A evolução da indústria de prestação de serviços logísticos no Brasil: uma análise de mercado	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2003	REPROVADO
BDTD	Proposta de um roteiro de implantação do Lean Seis Sigma em uma empresa de serviços logísticos com SGI	LOGÍSTICA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	2016	REPROVADO
CAPES	Aplicação do modelo Lean Six Sigma no processo de logística	LOGÍSTICA LEAN	2021	APROVADO
CAPES	Desenvolvimento de um projeto Lean 6 Sigma aplicado à área de carregamento de uma indústria de alimentos	LOGÍSTICA LEAN	2018	APROVADO
CAPES	Estudo de tempos e métodos de operadores de logística	LOGÍSTICA LEAN	2021	APROVADO
BDTD	Logística Lean: Análise de Correlação Entre Os Desperdícios Lean e As Atividades Logísticas	LOGÍSTICA LEAN	2011	REPROVADO
BDTD	Lean e seis sigma em logística	LOGÍSTICA LEAN	2019	REPROVADO
BDTD	Lean Mining: modelagem e melhorias em cadeias logísticas minerais.	LOGÍSTICA LEAN	2010	REPROVADO
BDTD	Proposta de aplicação das ferramentas do lean	LOGÍSTICA LEAN	2014	APROVADO

	healthcare à logística hospitalar			
BDTD	A influência da filosofia lean no desempenho das empresas de serviços logísticos	LOGÍSTICA LEAN	2019	REPROVADO
BDTD	Propostas Logísticas para o Suprimento de Estruturas Metálicas Utilizando Ferramentas Lean	LOGÍSTICA LEAN	2005	REPROVADO
BDTD	Proposta de um roteiro de implantação do Lean Seis Sigma em uma empresa de serviços logísticos com SGI	LOGÍSTICA LEAN	2016	REPROVADO
BDTD	Lean seis sigma na logística = uma aplicação na gestão de estoque de uma empresa de autopeças	LOGÍSTICA LEAN	2011	REPROVADO
BDTD	Lean sigma para otimização das atividades de logística reversa em uma indústria de refrigerantes	LOGÍSTICA LEAN	2015	REPROVADO
CAPES	Estudo sobre a logística reversa para o filme plástico utilizado na entrega de bebidas	LOGÍSTICA PLÁSTICO	2008	REPROVADO
CAPES	Logística reversa do poliestireno expandido: um estudo de caso na região de Ponta Grossa	LOGÍSTICA PLÁSTICO	2019	REPROVADO

CAPEPES	Desenvolvimento e gestão de soluções tecnológicas para redução do consumo de matérias-primas de embalagem e otimização logística (novos desafios de projetos e orientações para fornecedores)	LOGÍSTICA PLÁSTICO	2008	REPROVADO
CAPEPES	Análise da logística reversa de embalagens plásticas em geral no município de São José dos Pinhais	LOGÍSTICA PLÁSTICO	2019	REPROVADO
CAPEPES	Compras, negociação e desenvolvimento de fornecedores de polipropileno em uma empresa fornecedora automotiva	LOGÍSTICA PLÁSTICO	2010	REPROVADO
CAPEPES	Processo de coleta e reciclagem de EPS na cidade de Joinville	LOGÍSTICA PLÁSTICO	2014	REPROVADO
BDTD	Método para qualificação de fornecedores de insumos para empresas montadoras de eletrodomésticos	LOGÍSTICA MONTADORA	2014	REPROVADO
BDTD	Nível de formalização na logística de suprimentos da indústria automotiva: análise do caso das montadoras	LOGÍSTICA MONTADORA	2006	REPROVADO
BDTD	O relacionamento e as novas configurações entre	LOGÍSTICA MONTADORA	2003	REPROVADO

	montadoras de automóveis e seus fornecedores			
BDTD	O relacionamento das empresas montadoras de veículos, instaladas na região de Curitiba, com seus fornecedores	LOGÍSTICA MONTADORA	2000	REPROVADO
CAPES	Processo de conferência de faturas do setor de logística de uma montadora de caminhões e a influência do comportamento humano nos sistemas de controle interno	LOGÍSTICA MONTADORA	2017	REPROVADO
CAPES	Proposta de melhoria de layout na gestão de logística reversa ao fornecedor em montadora de veículos situada na região metropolitana de Curitiba	LOGÍSTICA MONTADORA	2014	APROVADO
BDTD	Modelo de avaliação de desempenho logístico hospitalar	LOGÍSTICA HOSPITALAR	2019	REPROVADO
BDTD	Logística hospitalar : um estudo sobre as atividades do setor de almoxarifado desenvolvidas em um hospital público	LOGÍSTICA HOSPITALAR	2008	REPROVADO
BDTD	Logística reversa dos resíduos gerados por estabelecimentos públicos de saúde	LOGÍSTICA HOSPITALAR	2015	REPROVADO

BDTD	Importância e performance dos serviços logísticos ao cliente no fornecimento de embalagens para a indústria de bebidas	LOGÍSTICA DE BEBIDAS	2004	REPROVADO
BDTD	Sistema logístico reverso aplicado à planta de processamento de rejeitos da barragem de minério de ferro.	LOGÍSTICA MINÉRIO	2018	REPROVADO
BDTD	Modelagem e simulação como ferramentas ao diagnóstico operacional de sistemas: estudo aplicado ao transporte de minério de ferro na hidrovia do Araguaia-Tocantins	LOGÍSTICA MINÉRIO	2008	REPROVADO
BDTD	Análise operacional e de custo logístico do processo de transbordo de navio para navio - transshipment - no Brasil. Uma aplicação ao minério de ferro no porto de Santos	LOGÍSTICA MINÉRIO	2017	REPROVADO
BDTD	Modelagem e simulação da cadeia produtiva do minério de ferro.	LOGÍSTICA MINÉRIO	2006	REPROVADO
BDTD	Alternativas para aumento de capacidade de um terminal portuário de minério de ferro.	LOGÍSTICA MINÉRIO	2016	REPROVADO

BDTD	Logística Portuária: Análise "S.W.O.T" dos portos do Mucuripe e Pecém	LOGÍSTICA MINÉRIO	2017	REPROVADO
BDTD	Aplicação de um método de simulação-otimização na cadeia produtiva de minérios de ferro.	LOGÍSTICA MINÉRIO	2007	REPROVADO
BDTD	Análise do Planejamento Ferroviário: uma Abordagem Utilizando Simulação a Eventos Discretos	LOGÍSTICA MINÉRIO	2016	REPROVADO
CAPES	Logística para guarda de documentos e processos de compra	LOGÍSTICA DOCUMENTO S IMPORTANTE S	2011	REPROVADO
CAPES	Logística reversa : oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor	LOGÍSTICA DOCUMENTO S IMPORTANTE S	2006	REPROVADO
CAPES	A importância da logística no setor de transporte	LOGÍSTICA DOCUMENTO S IMPORTANTE S	2008	REPROVADO
CAPES	Geração da matriz origem-destino para o transporte rodoviário de carga usando o manifesto eletrônico de documentos fiscais	LOGÍSTICA DOCUMENTO S IMPORTANTE S	2019	REPROVADO

CAPEB	Logística reversa : conceitos e componentes do sistema: um estudo de caso	LOGÍSTICA DOCUMENTO S IMPORTANTES	2010	REPROVADO
CAPEB	A importância da gestão ambiental na logística reversa	LOGÍSTICA DOCUMENTO S IMPORTANTES	2017	REPROVADO
BDTD	Otimização dinâmica da logística de distribuição de produtos alimentícios refrigerados e congelados	LOGÍSTICA PRODUTOS REFRIGERADOS	2013	REPROVADO
BDTD	Internet of things em logística : uma análise do uso de embalagem inteligente para distribuição de alimentos refrigerados	LOGÍSTICA PRODUTOS REFRIGERADOS	2018	APROVADO
BDTD	Proposta de um modelo de avaliação da sustentabilidade ambiental em cadeia de suprimentos: um estudo de caso	LOGÍSTICA ALIMENTÍCIA	2017	REPROVADO
BDTD	Comércio eletrônico: marketing, segurança, aspectos legais e logística	LOGÍSTICA ELETRÔNICA	2000	REPROVADO
BDTD	A aplicação de RFID na logística de sistemas de infraestrutura e monitoramento de cargas no transporte marítimo	LOGÍSTICA ELETRÔNICA	2015	REPROVADO

BDTD	Uma análise das operações logísticas no comércio eletrônico brasileiro com foco no serviço de transporte	LOGÍSTICA ELETRÔNICA	2017	APROVADO
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------	----------

APÊNDICE B - OBRAS INVESTIGADAS E CADA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Número	Autor(es)	Repositório	Título	Problemas relacionados	Sete desperdícios	Proposta de solução
1	Razzera, Alessandra Vitorino	BDTD	Soluções logísticas inovadoras em importação no Brasil: o papel do prestador de serviços logísticos	Analisar o papel dos prestadores de serviços logísticos no desenvolvimento de soluções logísticas inovadoras, para os clientes importadores brasileiros.	Transporte e Estoque	Realizar uma aproximação com os prestadores de serviços logísticos e também com os compradores, de modo que seja possível implantar o <i>Just in Time</i> , eliminando assim os estoques que atualmente estão bem presentes.
2	Quartarolli, Luis Antonio Camargo	BDTD	Lean logistics aplicado na cadeia de abastecimento de alimentos : frutas, legumes e verduras	Como reduzir desperdícios na cadeia de abastecimento de alimentos FLV?	Transporte, estoque e superprodução	Aplicar o <i>Just in Time</i> na cadeia de abastecimento, evitando desperdícios, pois assim os compradores vão comprar na quantidade e tempo que os clientes solicitarem, evitando perda de alimentos, perda de tempo e não gerando estoque.
3	Ferreira, Jéssica Oliveira Nunes	BDTD	Desempenho da logística de apoio à manufatura	Como analisar o desempenho logístico de apoio à manufatura	Transporte e estoque	Trocar o modo de produção dos móveis, de produção empurrada para uma produção

			ura : uma análise do setor moveleir o	de empresas moveleiras?		puxada, <i>Just in time</i> . Ainda como solução, poderá ser visto a relação de custos para aumentar a frota própria ou então adotar uma frota terceirizada.
4	Parisotto, Rodolfo Dariu	CAPES	Alteraçõ es no layout da produçã o e melhori as através da implanta ção de um novo process o produtiv o em uma indústria metalúr gica	Como a alterar o layout da fábrica e impactar positivament e na questão financeira da fábrica, podendo efetuar futuros investimento s na empresa.	Movimentação	Aplicando a ferramenta padronização de trabalho, é possível eliminar desperdícios como a perda de tempo procurando ferramentas, eliminar a falta de espaço que pode estar sendo ocupado com itens e ferramentas não muito utilizadas, eliminar principalmente a movimentação desnecessária quando se procura as ferramentas ou a utilização de maquinários. Pois o arranjo fabril deve ser alterado para uma maximização do tempo.

5	Luz, Dalila Natalia Costa da	CAPES	Otimização da gestão de estoques de uma metalúrgica de esquadrias de alumínio situada no oeste do paraná	Otimizar a gestão de estoque de uma empresa metalúrgica de esquadrias de alumínio.	Estoque	Utilizar o <i>just in time</i> , os cartões coloridos (como os do <i>kanban</i>) vão fazer com que fique mais claro a todos, se existem itens no estoque, em processos, ou é necessário fabricar, com esta ferramenta será possível controlar o estoque, para desse modo gerenciar o estoque, afinal não terá estoque em grande escala.
6	Luchezzi, Celso	BDTD	Logística reversa na construção civil	Estudar a viabilidade do uso da Logística Reversa e a reciclagem de materiais descartados na Construção Civil em conformidade com a Lei 12.305 publicada em 12 de agosto 2010.	Transporte e estoque	Como se trata de materiais conhecidos como entulho, ou seja, tijolos quebrados, telhas, metais que não servem mais para o objetivo inicial, deixar ocupando espaço é visto como uma perda de espaço e de tempo, pois podem ser reaproveitados em outros locais. Pode-se aplicar o <i>Just in Time</i> , de modo que sempre que tiver uma determinada quantidade desse material, o responsável pela obra aciona a empresa para que

						venha coletar.
7	Conti, Samara Cristina	CAPES	Logística reversa de embalagens de agrotóxicos : estudo de caso no município de Concórdia/SC	Realizar diagnóstico da logística reversa de embalagens de agrotóxicos no município de Concórdia/SC.	Transporte	Aplicar um <i>Just in Time</i> no cliente, de modo que nas próximas compras o cliente só efetua a compra caso ele faça devolução das embalagens dos agroquímicos, caso não faça a devolução não será possível realizar a venda.
8	Moura, Danilo Rodrigues de	CAPES	Estudo de tempos e métodos de operadores de logística	Propor melhorias no setor de logística interna de uma empresa de automotores pesados através da análise de tempos e métodos	Movimentação	Aplicar o trabalho padronizado em busca de otimizar espaço, sequenciar tarefas a serem executadas, diminuindo espaços entre cada etapa e otimizando o tempo de cada colaborador.
9	Oliveira, Thomás Silva	BDTD	Proposta de aplicação das ferramentas do lean healthcare à logística hospitalar	O objetivo primário deste trabalho é desenvolver uma proposta de aplicação das ferramentas do lean healthcare na gestão	Movimentação e estoque	Armazenar os exames apenas por um determinado tempo, após algum tempo os exames devem ser descartados, além de uma melhor organização dos mesmos, possibilitando um trabalho de busca padrão,

				da logística hospitalar, em uma unidade laboratorial de um hospital de ensino público.		minimizando assim a movimentação.
10	Moreira, Fernando Rodrigues	CAPES	Proposta de melhoria de layout na gestão de logística reversa ao fornecedor em montadora de veículos situada na região metropolitana de Curitiba	O layout utilizado em 2014 é o melhor arranjo físico para otimizar fluxos internos de logística reversa em montadora de veículos situada na região metropolitana de Curitiba?	Transporte, movimentação e estoque	Realizar um balanceamento da linha para assim evitar gargalos que estão acontecendo em certos pontos das linhas da montadora, evitando que materiais fiquem parados na linha de produção e que os colaboradores ativessem tarefas, de modo que atrase a produção.
11	Aguiar, Raiane Costa Coimbra de	BDTD	O papel da logística de suprimentos na redução do desperdício de frutas, verdura	Analisar as boas práticas logísticas na redução do desperdício de FVLs em comércios locais do DF e seus fornecedores CEASA -	Transporte, estoque, movimentação	Pode-se aplicar o <i>Just in Time</i> , com os clientes realizando os pedidos no CEASA, e após o responsável pelo box do CEASA, deve realizar o pedido ao produtor rural, para assim entregar o produto

			s e legumes : um estudo multicaso com distribuidores e varejistas	DF		na hora combinada, na quantidade combinada, desse modo, evitando qualquer desperdício.
12	Massucato, Luana Rainieri	CAPES	Logística reversa de embalagens de agroquímicos na cadeia de produção agrícola	Identificar e conhecer as estratégias utilizadas pela Logística Reversa de Embalagens de agroquímicos e como o produtor rural pode contribuir para esse processo.	Transporte	Aplicar um <i>Just in Time</i> no cliente, de modo que nas próximas compras o cliente só efetua a compra caso ele faça devolução das embalagens dos agroquímicos, caso não faça a devolução não será possível realizar a venda.
13	Bork, Fabiano	BDTD	Internet of things em logística : uma análise do uso de embalagem inteligente para distribuição de alimentos refrigerados	Propor uma metodologia para roteirização de veículo que combine o problema da variação da temperatura no transporte de carga refrigerada e congelada com a eficiência	Transporte	É possível utilizar o <i>just in time</i> , a fim de determinar o período correto em que o veículo de transporte pode transitar, com isso a alteração tende a minimizar o tempo de espera nas estradas, o que melhora inclusive o custo para o transporte da carga refrigerada.

			dos	logística (minimização de distância e tempo no roteiro).		
14	Schneider, Victor Matheus	BDTD	Uma análise das operações logísticas no comércio eletrônico brasileiro com foco no serviço de transporte	Como aprimorar as operações logísticas no comércio eletrônico brasileiro com foco no serviço de transporte?	Transporte	Aplicando o <i>Just in Time</i> , à medida que os pedidos são coletados, com base nas solicitações dos clientes. É possível realizar um único pedido, a fim de minimizar diversos números de transportes e também gerar uma padronização na entrega dos eletrônicos.