

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO

ÍNDIO LUIZ MACHADO SOARES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA PRODUÇÃO ENXUTA SOBRE AS CONDIÇÕES  
DE TRABALHO: ESTUDO EM UM OPERADOR LOGÍSTICO**

Porto Alegre

2023

ÍNDIO LUIZ MACHADO SOARES

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA PRODUÇÃO ENXUTA SOBRE AS CONDIÇÕES  
DE TRABALHO: ESTUDO EM UM OPERADOR LOGÍSTICO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissional como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre na modalidade Profissional com ênfase em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Tarcísio Abreu Saurin.

Porto Alegre

2023

**Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.**

---

**Prof. Tarcísio Abreu Saurin, Dr.**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Orientador

---

**Prof. Daniel Sergio Presta Garcia**  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul –  
Coordenador PMPEP/UFRGS

**Banca Examinadora:**

Professor Dr. Fernando Gonçalves Amaral (UFRGS).

Professor Dr. Ricardo Augusto Cassel (UFRGS).

Professora Dra. Priscila Wachs (PUCRS).

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Deus, seu filho Jesus, meu salvador.

Aos meus amores Dilvane e Gabriela, companheiras de todos os momentos, obrigado pela paciência, incentivo e força.

Aos meus pais Dalva e Reni, pelo apoio que me foi dado em todos os anos de batalha de minha vida. Em especial ao meu pai – Reni Pavani Soares (in memoriam) que não pôde me acompanhar este processo.

Ao professor Tarcísio, por sua dedicação e paciência dedicados na orientação deste trabalho.

Ao professor Ricardo Antonio Cassel, o qual sempre me auxiliou no esclarecimento de dúvidas sobre o regimento e/ou condução do curso.

À empresa de logística, na qual foi conduzido e desenvolvido este estudo de campo.

## RESUMO

Neste estudo, será explorada a influência da Produção Enxuta (PE) nas condições de trabalho em uma empresa do setor de logística, a fim de compreender como essa abordagem de gestão impacta a qualidade de vida dos trabalhadores da organização. A empresa objeto de estudo é uma unidade nacional, que realiza o armazenamento e transporte de peças automotivas para uma montadora de veículos automotores. Primeiramente foi avaliado qualitativamente o Nível de Implementação das Práticas Enxutas (NIPE) na área estudada. A ferramenta de avaliação utilizada foi uma lista de verificação com 10 práticas de PE, subdivididas em 68 itens. A lista foi preenchida após a realização de entrevistas com o supervisor de produção, de observações diretas e de análises de procedimentos de trabalho. Para avaliação dos impactos da PE sobre as condições de trabalho, foram utilizados: a) entrevistas semiestruturadas com 32 trabalhadores da operação, de áreas de apoio e do administrativo; b) entrevistas semiestruturadas com 04 técnicos de segurança do trabalho; c) análise de registros de absenteísmo, *lead time*, queixas ambulatoriais, análises ergonômicas, acidentes e/ou incidentes; d) aplicação de questionário para priorização dos impactos da PE sobre as condições de trabalho (com 40 questões), respondido por 76 trabalhadores de um total de 103; e) retorno do resultado do questionário para um grupo de 58 trabalhadores para validação da análise destes dados. O estudo demonstrou que os trabalhadores percebem de forma positiva suas condições de trabalho e que elas melhoram devido a adoção das práticas de PE. Os aspectos mais positivos indicados na pesquisa são: liderança, ambiente favorável, padrões e/ou normas a serem seguidas. Já as oportunidades de melhoria indicadas são: qualidade das cadeiras, a integridade e condições de segurança do piso, questões quanto ao desconforto e dores no corpo.

Palavra chave: produção enxuta, lean, condições de trabalho, segurança e saúde no trabalho.

## **ABSTRACT**

This paper presents an assessment of the impacts of Lean Production (LP) on working conditions in the context of a company in the logistics field. The company studied is a national unit, which performs the storage and transport of automotive parts for a motor vehicle assembler. First, the Level of Implementation of Lean Practices in the studied area was qualitatively evaluated. The evaluation tool used was a checklist with 10 LP practices, subdivided into 68 items. The list was completed after conducting interviews with the production supervisor, direct observations, analysis of work procedures. To assess the impacts of PE on working conditions, the following were used: a) semi-structured interviews with 32 workers from the operation, support and administrative areas, to analyze the positive and negative aspects of PE; b) semi-structured interviews with 04 work safety technicians; c) collection and analysis of absenteeism, lead time, operating procedures, registration of outpatient complaints, Ergonomic Work Analysis, number of accidents and/or incidents, data; d) application of a questionnaire to prioritize the impacts of LP on working conditions (with 40 questions), answered by 76 workers out of a total of 103; e) return of the questionnaire result to a group of 58 workers to validate the analysis of these data. The study showed that workers perceive their working conditions positively and that they improve due to the adoption of LP practices. The most positive aspects indicated in the survey are: leadership, favorable environment, standards and/or norms to be followed. The indicated opportunities for improvement are: quality of chairs, integrity and safety conditions of the floor, issues regarding discomfort and body aches.

**Keywords:** Lean Production, Lean, working conditions, safety and health at work

## LISTA DE ABREVIACOES

AET	Análises Ergonmicas do Trabalho
AMT	Análise Macroeconmica de Trabalho
CE	Constructo Eficiência
CEC	Constructo Ergonomia Cognitiva
CEF	Constructo Ergonomia Física
CEO	Constructo Ergonomia Organizacional
CQZD	Controle de Qualidade Zero Defeitos
CV	Coefficiente de Verificação
DDS	Diálogos Diários de Segurança
FIFO	<i>First In, First Out</i>
FTP	Folha de Trabalho Padrão
JIT	<i>Just in Time</i>
KS	Kolmogorov-Sminorv
LE	Logística Externa
LI	Logística Interna
MFV	Mapeamento do Fluxo de Valor
MPT	Manutenção Produtiva Total
NIPE	Nível de Implementação das Práticas Enxutas
PE	Produção Enxuta
PPCP	Plano Para Cada Peça
RH	Recursos Humanos
SPE	Sistema de Produção Enxuta
SST	Segurança e Saúde do Trabalho
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Princípios do pensamento enxuto.....	19
Figura 02 - Princípios enxutos sob a perspectiva logística.....	21
Figura 03 - Sete categorias de desperdícios.....	22
Figura 04 - Etapas do mapeamento do fluxo de valor.....	24
Figura 05 - Características do kaizen.....	26
Figura 06 - Delineamento da pesquisa.....	39
Figura 07 - Processos de logística interna.....	55
Figura 08 - Doca de recebimento.....	56
Figura 09 - Descarga de materiais.....	56
Figura 10 - Área de armazenamento de peças.....	57
Figura 11 - Porta palete.....	57
Figura 12 - Separação de pedidos ( <i>picking</i> ).....	58
Figura 13 - Área de separação de pedidos.....	58
Figura 14 - Docas de carregamento de peças (expedição).....	59
Figura 15 - Saída de peças para a montadora (abastecimento).....	59
Figura 16 - Avaliação (notas) das práticas enxutas.....	61
Figura 17 - Respostas da questão: O que é bom em seu trabalho?.....	66
Figura 18 - Respostas da questão: O que pode melhorar em seu trabalho?.....	67
Figura 19 - Respostas da questão: O que você entende por Lean na sua empresa?.....	68
Figura 20 - Respostas da questão: Como o Lean afeta seu trabalho positivamente?.....	69
Figura 21 - Respostas da questão: Como o Lean afeta seu trabalho negativamente?.....	70
Figura 22 - Respostas da questão: Como as rotinas de trabalho são associadas ao Lean?.....	71
Figura 23 - Resultado questão 10.....	73
Figura 24 - Resultado questão 05.....	74
Figura 25 - Resultado questão 13.....	76
Figura 26 - Resultado questão 22.....	77



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01 - O significado do 5S.....</b>	<b>28</b>
<b>Quadro 02 - Exemplos de ferramentas visuais.....</b>	<b>30</b>
<b>Quadro 03 - Questionário de caracterização da população-alvo.....</b>	<b>46</b>
<b>Quadro 04 - Avaliações e constructos de análise de resultados.....</b>	<b>49</b>
<b>Quadro 05 - Evidências e fontes de evidências para o constructo NIPE.....</b>	<b>50</b>
<b>Quadro 06 - Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia cognitiva.....</b>	<b>51</b>
<b>Quadro 07 - Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia organizacional.....</b>	<b>51</b>
<b>Quadro 08 - Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia física.....</b>	<b>52</b>
<b>Quadro 09 - Evidências e fontes de evidências para o constructo eficiência.....</b>	<b>53</b>
<b>Quadro 10 – Perfil geral dos respondentes do questionário.....</b>	<b>79</b>
<b>Quadro 11 – Questionários válidos, excluídos e total.....</b>	<b>80</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01 - Escala de pontuação e classificação.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabela 02 - Benefícios do pré-teste.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabela 03 - Testes de consistência interna.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabela 04 - Testes de normalidade.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabela 05 - Correlações fortes – Variáveis: dados sociodemográficos x questões objetivas.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabela 06 - Correlações fortes - Variáveis: questões objetivas x questões objetivas.....</b>	<b>86</b>
<b>Tabela 07 - Resultados CEC.....</b>	<b>87</b>
<b>Tabela 08 - Resultados CEO.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabela 09 - Resultados CEF.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabela 10 - Resultados CE.....</b>	<b>96</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1. Contexto.....	13
1.2. Problema de pesquisa.....	14
1.3. Questões da pesquisa.....	16
1.4. Objetivo geral.....	16
1.5. Objetivos específicos.....	16
1.6. Delimitações do trabalho.....	16
1.7. Estrutura do trabalho.....	17
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Produção enxuta.....</b>	<b>18</b>
2.1.1. Princípios do pensamento enxuto.....	18
<b>2.2. Princípios da mentalidade enxuta na logística.....</b>	<b>19</b>
2.2.1. Valor e desperdícios na logística lean.....	21
2.2.2. Ferramentas lean aplicadas na logística enxuta.....	23
2.2.2.1. Mapeamento do fluxo de valor (MFV).....	23
2.2.2.2. <i>Just in time</i> (JIT).....	24
2.2.2.3. <i>Kaizen</i> .....	25
2.2.2.4. 5S.....	26
2.2.2.5. Gestão visual.....	29
2.2.2.6. Movimentação de materiais na PE.....	31
2.2.2.7. Sinais de puxada.....	32
<b>2.3. Impactos da PE sobre as condições de trabalho.....</b>	<b>32</b>
2.3.1. Autonomia e participação.....	33
2.3.2. Motivação e satisfação do trabalho.....	33
2.3.3. Ritmo, intensidade e carga de trabalho.....	34
2.3.4. Saúde no trabalho.....	35
2.3.5. Multifuncionalidade.....	36
<b>3. MÉTODO DE PESQUISA.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1. Delineamento da pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2. Entendimento do contexto.....</b>	<b>39</b>
3.2.1. Coleta e análise dos indicadores de Segurança e Saúde do Trabalho (SST).....	39

3.2.2. Entrevistas semiestruturadas com técnicos de segurança.....	40
3.2.3. Entrevistas semiestruturadas com operadores logísticos.....	40
<b>3.3. Avaliação qualitativa do NIPE.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4. Impacto da PE sobre as condições de trabalho.....</b>	<b>43</b>
3.4.1. Questionários de Avaliação dos impactos da PE sobre as condições de trabalho.....	43
3.4.2. Análise dos Resultados dos Questionários.....	46
3.4.3. Retorno do resultado do questionário aos trabalhadores.....	49
3.4.4. Estrutura de análise dos resultados para avaliação dos impactos.....	49
3.4.4.1. NIPE.....	50
3.4.4.2. Constructo Ergonomia Cognitiva (CEC).....	50
3.4.4.3. Constructo Ergonomia Organizacional (CEO).....	51
3.4.4.4. Constructo Ergonomia Física (CEF).....	52
3.4.4.5. Constructo Eficiência (CE).....	52
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1. Descrição básica dos processos de LI.....</b>	<b>54</b>
<b>4.2. Dados de SST e absenteísmo.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3. Avaliação qualitativa da implementação das práticas de PE.....</b>	<b>61</b>
<b>4.4. Impactos da PE sobre as condições de trabalho dos operadores logísticos.....</b>	<b>65</b>
4.4.1. Resultado das entrevistas semiestruturadas com operadores logísticos.....	65
4.4.1.1. O que é bom em seu trabalho? (Questão 01).....	65
4.4.1.2. O que pode melhorar em seu trabalho? (Questão 02).....	66
4.4.1.3. O que você entende por Lean na sua empresa? (Questão 03).....	67
4.4.1.4. Como o Lean afeta seu trabalho positivamente? (Questão 04).....	68
4.4.1.5. Como o Lean afeta seu trabalho negativamente? (Questão 05).....	69
4.4.1.6. Como as rotinas de trabalho são associadas ao Lean? (Questão 06).....	70
4.4.2. Questionários.....	71
4.4.2.1. Análise das respostas do questionário.....	71
4.4.2.1.1. Questão 10 - Desconforto e dores no corpo.....	71
4.4.2.1.2. Questão 05 - A integridade e condições de segurança do piso e demais áreas de circulação da empresa.....	73
4.4.2.1.3. Questão 13 - Qualidade das cadeiras.....	75
4.4.2.1.4. Questão 22 - Liberdade de participar na tomada de decisões.....	76
4.4.2.2. Retorno dos resultados.....	77

4.4.2.3. Caracterização da amostra dos questionários.....	78
4.4.2.4. Análise da consistência interna.....	80
4.4.2.5. Análise de correlação.....	81
4.4.2.5.1. Teste de normalidade Kolmogorov-Sminorv (KS).....	81
4.4.2.5.2. Coeficiente de Spearman.....	83
4.4.3. Constructos.....	87
4.4.3.1. Resultados CEC.....	87
4.4.3.2. Resultados CEO.....	89
4.4.3.3. Resultados CEF.....	92
4.4.3.4. Resultados CE.....	96
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>99</b>
<b>5.1. Sugestões para trabalhos futuros.....</b>	<b>102</b>
REFERÊNCIAS.....	103
APÊNDICE A - CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO DO NIPE.....	110
APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS COM A LIDERANÇA DE PRODUÇÃO.....	113
APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS COM TÉCNICOS EM SEGURANÇA DO TRABALHO.....	116
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	118
APÊNDICE E - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA DOS OPERADORES.....	119
APÊNDICE F - FORMULÁRIO DO QUESTIONÁRIO.....	120
APÊNDICE G - CORRELAÇÕES - VARIÁVEIS (DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS X QUESTÕES OBJETIVAS).....	135
APÊNDICE H - CORRELAÇÕES - VARIÁVEIS (QUESTÕES OBJETIVAS X QUESTÕES OBJETIVAS).....	136

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1.Contexto

As organizações industriais têm buscado fortemente a melhoria contínua de seus processos tendo como objetivo alcançar uma posição estável no mercado, na busca da competitividade, e, para isso, devem estar atentas às características específicas do produto e do mercado em que se encontram inseridas (ALVES; SANTOS, 2013). A aplicação do Lean nos processos logísticos de uma empresa mostra que essa filosofia funciona não somente dentro da produção, mas também em todos os departamentos que, direta ou indiretamente, servem de apoio aos setores produtivos (SOUZA, 2015).

Para que a logística possa contribuir com o resultado global das empresas, a implantação de práticas enxutas faz-se muito importante, visto que essas práticas visam à redução de desperdícios e agregação de valor, por meio de ferramentas estruturadas e trabalho integrado entre as áreas. A Produção Enxuta (PE), também conhecida como *Lean Manufacturing*, é uma abordagem de gestão que tem como objetivo maximizar a eficiência da produção, reduzindo o desperdício e aumentando a qualidade dos produtos (KOBAYASHI, 1998; SÁNCHEZ *et al*, 2001; FILHO *et al*, 2005). Um dos principais objetivos da filosofia enxuta é satisfazer as necessidades dos clientes, por meio da eliminação de desperdícios (LOOS, 2018). Algumas fontes de desperdícios são superprodução, produtos defeituosos, processos subotimizados, espera desnecessária, movimentação ou transporte e excesso de estoque (DEMETER; MATYUSZ, 2011).

Segundo Loos (2018) a logística interage com o fluxo de materiais, o qual compreende a movimentação e a armazenagem de matéria-prima, componentes e produtos acabados entre as fontes de suprimentos, as instalações e os compradores da empresa. Tem início este processo com a remessa de materiais pelos fornecedores e termina com a entrega do produto ao comprador final, abrangendo três áreas operacionais, sendo: suprimentos, apoio à manufatura, Logística Interna (LI), e distribuição física (logística externa).

De acordo com Branski (2008), a área de suprimentos abrange a compra e a organização da movimentação da entrada de materiais, peças e produtos acabados nas fábricas ou montadores, depósitos ou varejo. Inclui tanto o recebimento como as operações de separação e montagem. Apoio à manufatura concentra-se no gerenciamento do estoque em processo nas fases de fabricação, tem como objetivo disponibilizar, em tempo hábil, materiais, componentes e estoques em processo, voltado para o que é fabricado, quando e onde.

Segundo esse autor, a logística interna concentra-se na gestão do fluxo de materiais e produtos dentro da empresa, enquanto a função de Apoio à Manufatura envolve uma variedade de atividades de suporte para garantir que a produção seja eficiente, de alta qualidade e atenda aos objetivos da empresa, ambas desempenham papéis críticos na operação de uma empresa de manufatura e trabalham em conjunto para alcançar eficiência e eficácia na produção.

Segundo Carreira e Sobrinho (2015), um ponto de grande importância para todo sistema logístico é o comprometimento de todos os trabalhadores e pessoas ligadas ao trabalho de logística, independentemente da especialidade. Os trabalhadores devem ter conhecimento básico da importância que sua tarefa tem para o bom desempenho do processo no contexto geral.

No Sistema de Produção Enxuta (SPE), os trabalhadores devem ser encorajados a serem participativos e a contribuir com ideias para aprimorar o processo, e as equipes devem ser incentivadas a identificar e eliminar perdas. Além disso, os trabalhadores devem ser treinados para serem multifuncionais, o que significa serem capazes de executar várias tarefas diferentes e se adaptar a diferentes funções, tornando a produção mais flexível (SANTOS, TAVARES, 2018).

Outro aspecto importante do papel do ser humano no sistema Lean é a ênfase na qualidade. Os trabalhadores devem ser encorajados a se esforçarem para atingir a qualidade máxima em cada etapa do processo de produção, e serem treinados para identificar e resolver problemas rapidamente, a fim de evitar que produtos defeituosos sejam produzidos (KUMAR *et al*, 2019). Em resumo, o papel do ser humano no SPE é essencial para garantir a eficiência e eficácia da produção, bem como a melhoria contínua.

## **1.2. Problema de pesquisa**

A implementação da PE pode ter impactos significativos nas condições de trabalho dos trabalhadores. Dessa forma, a avaliação dos impactos da PE nas condições de trabalho tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores nas últimas décadas.

Estudos como o de Landsbergis (1999) evidenciaram que a PE pode melhorar a eficiência, mas também pode levar a um aumento na intensidade do trabalho e na falta de controle do trabalhador sobre o processo de produção. Por sua vez, Adler, Goldoftas e Levine (1999) argumentam que a PE pode ter impactos negativos nas condições de trabalho, como: aumento da pressão sobre os trabalhadores para atender a demandas de produção em

constante mudança; intensificação do trabalho, com trabalhadores sendo obrigados a realizar tarefas mais rapidamente ou com menos recursos; insegurança no emprego, a implementação da PE pode resultar em reestruturações organizacionais, como a terceirização de certas funções ou a eliminação de empregos redundantes; falhas na comunicação, a PE, muitas vezes, envolve a simplificação de processos e hierarquias, o que pode afetar a comunicação interna, levando a problemas de comunicação entre os trabalhadores e gerentes, dificultando o compartilhamento de informações relevantes e a resolução de problemas. Parker, Wall e Cordery (2001) destacaram que a PE pode levar a um aumento na intensidade do trabalho e na falta de controle do trabalhador sobre o processo de produção.

Segundo estudo realizado por Jorgensen, Haahr e Petersen (2020), ao investigar os efeitos da PE na saúde mental dos trabalhadores da indústria de alimentos, a pressão para atender às metas de produção pode causar estresse e ansiedade nos funcionários, o que pode levar a problemas de saúde mental. O estudo destaca a importância de se considerar os efeitos da PE nas condições de trabalho dos funcionários e a necessidade de implementar medidas para reduzir o estresse e a pressão sobre os trabalhadores.

Conforme estudo realizado por Zhou, Liu, Jiang e Gao (2021), a partir da investigação dos efeitos da PE na intensidade do trabalho, carga de trabalho e autonomia dos trabalhadores em empresas chinesas de manufatura, a PE pode levar a um aumento na intensidade do trabalho e na carga de trabalho dos funcionários, mas também pode melhorar a autonomia dos trabalhadores. O estudo destaca a importância de considerar os efeitos da PE nas condições de trabalho dos funcionários e a necessidade de implementar medidas para garantir que os trabalhadores possam lidar com as demandas do trabalho de maneira saudável e eficaz.

Em suma, a avaliação dos impactos da PE nas condições de trabalho é um tema de grande importância, que tem sido objeto de estudos e pesquisas em diferentes setores da indústria. Essas pesquisas destacam a importância de avaliar cuidadosamente os impactos da PE nas condições de trabalho, para garantir que os benefícios dessa abordagem não venham a custo da saúde e bem-estar dos trabalhadores. Neste contexto verifica-se que a maioria dos modelos e métodos propostos para medir o desenvolvimento e a PE são direcionadas para a produção e/ou manufatura. Alguns deles até abrangem a esfera da cadeia de suprimentos, mas sem ênfase na LI, sendo essa a lacuna explorada nessa dissertação .



### **1.3. Questões da pesquisa**

Nesse contexto, a principal questão de pesquisa deste estudo pode ser enunciada como segue:

a) Quais são os impactos da PE nas condições de trabalho, em empresas dedicadas a operações logísticas, enfatizando as atividades de LI?

Além dessa, duas questões secundárias são propostas:

b) Como avaliar qualitativamente o Nível de Implementação das Práticas Enxutas (NIPE) em uma empresa de logística?

c) Como melhorar as condições de trabalho a partir de práticas de PE?

### **1.4. Objetivo geral**

Avaliar os impactos da PE sobre as condições de trabalho no contexto da indústria de logística.

### **1.5. Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos desse trabalho, são:

a) Avaliar qualitativamente o NIPE em uma empresa de logística;

b) Propor recomendações para a melhoria das condições de trabalho em operadores logísticos a partir do uso de sistemas de PE.

### **1.6. Delimitações do trabalho**

O presente trabalho é delimitado na área de logística, mais especificamente no setor de operações, que abrange atividades como recebimento, armazenamento e expedição. Vale ressaltar que não inclui uma avaliação de custos. Dessa forma, aplicações em outros segmentos demandam adaptações das etapas constituintes, levando em consideração tempo de implementação da PE, porte da empresa e tipo de produto. Os impactos identificados nesse trabalho não podem ser generalizados a outras empresas do mesmo setor.

A ferramenta utilizada para avaliação do NIPE tem uma abordagem qualitativa, sendo que indicadores de desempenho e análises financeiras, aspectos culturais e organizacionais da empresa não serão consideradas.

### **1.7. Estrutura do trabalho**

Esse trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro, são apresentados as considerações iniciais - contexto, a sua justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos e limitações do trabalho. O capítulo seguinte apresenta o referencial teórico caracterizado por 03 grandes seções, sendo elas: Produção Enxuta; Princípios da mentalidade enxuta na logística e Impactos da PE sobre as condições de trabalho.

O capítulo 3 descreve o método de pesquisa adotado e detalha os procedimentos usados para a coleta e análise dos dados. O capítulo 4 apresenta os resultados e, no capítulo 5, são apresentadas as conclusões a respeito do estudo de caso e as propostas de sugestões para trabalhos futuros.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Esse capítulo é caracterizado por 03 grandes seções, sendo elas: Produção Enxuta; Princípios da mentalidade enxuta na logística e Impactos da PE sobre as condições de trabalho.

### **2.1. Produção enxuta**

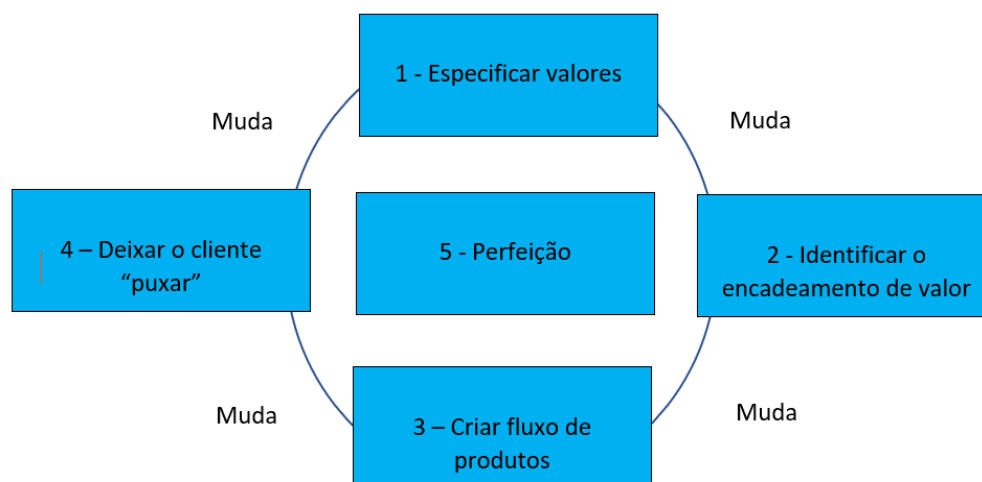
O pensamento enxuto, na sua essência, trata de uma estratégia de negócios pela qual as organizações desenvolvem competências de forma gradual para identificar e eliminar todos os desperdícios existentes na cadeia de produção. Essa estratégia tem como objetivo criar valor ao produto ou serviço, atendendo de forma eficiente às expectativas dos clientes internos e externos (LOOS, 2018).

A implantação da cultura enxuta nas organizações não é tarefa fácil e envolve mudanças significativas na maneira convencional de trabalho para todos os colaboradores em todos os níveis das empresas (SILVA, 2009). O objetivo da manufatura enxuta foi definido por Womack, Jones e Roos (2004), como sendo produzir mais com menos recursos entre eles: menos pessoas, tempo, estoques e espaço.

#### **2.1.1. Princípios do pensamento enxuto**

A necessidade de reduzir custos tem feito muitas organizações encararem o desafio de adotar a manufatura enxuta, a qual foca na minimização de desperdícios (GAMAGE, 2012). São cinco os fatores base que traduzem a filosofia do pensamento enxuto, de acordo com Womack, Jones e Ross (2004) são apresentados na figura 01, princípios do pensamento enxuto.

**Figura 01 - Princípios do pensamento enxuto**



Fonte: Harrison e Hoek, 2003.

Os princípios propostos por Harrison e Hoek (2003), representam um esforço para generalizar a PE para todas as áreas de uma empresa. Esse autores criaram o termo mentalidade enxuta, cujas bases estão definidas em cinco princípios:

1. Valor: Identificar o que é de valor para o cliente;
2. Fluxo de valor: analisar o fluxo de valor para cada produto/serviço, eliminando os processos e as atividades que não adicionam valor (ineficiência);
3. Fluxo: estabelecer fluxo contínuo e puxado, fazendo o processo fluir;
4. Produção puxada: deixar que o cliente ou usuário puxe o valor, produzir somente aquilo que for necessário/solicitado e repor somente o que foi consumido;
5. Perfeição: promover a melhoria contínua, eliminando o total desperdício para que todas as atividades ao longo de um fluxo de valor criem valor.

## **2.2. Princípios da mentalidade enxuta na logística**

O crescimento da diversidade de produtos e a entrada rápida de novos modelos tornam a logística uma atividade mais complexa, e é justamente nesses ambientes que a manufatura enxuta tem demonstrado maior aplicabilidade (FUNK, 1995). Quando implantada na logística, a filosofia lean gera uma evolução na excelência operacional e permite que as empresas atendam às demandas do mercado no que se refere à qualidade na prestação do serviço como um diferencial competitivo (FLEURY; LAVALLE, 1995).

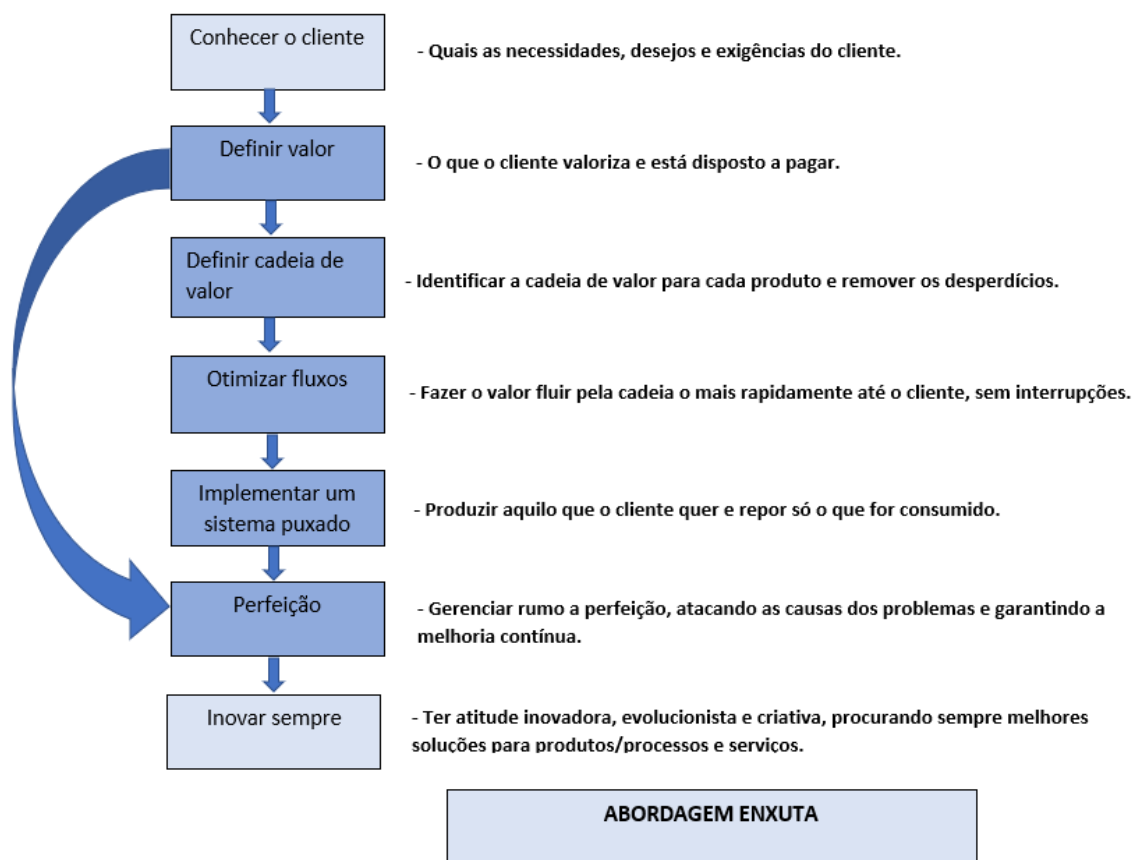
A filosofia do Lean, para ser uma realidade dentro das organizações, requer uma cultura estratégica voltada ao mercado, para que os processos relevantes sejam analisados e todo o processo logístico e produtivo possam ser reestruturados (ALVES; SANTOS, 2013).

Segundo Shah e Ward (2007), o conceito lean é um sistema sociotécnico combinado que elimina o desperdício, reduzindo os efeitos da variabilidade externa em uma cadeia de suprimentos e variabilidade interna em um processo de produção. Conforme estes autores, a logística na manufatura enxuta é definida como um sistema puxado com reposição constante em pequenos lotes, estabelecido entre cada uma das empresas e plantas ao longo do fluxo de valor.

Segundo Camelo, Coelho e Borges (2010), a Logística Enxuta é a aplicação dos princípios do Sistema Toyota de Produção no desenvolvimento e melhoria dos processos e operações de uma cadeia de suprimentos. A aplicação dessa abordagem nos processos logísticos internos de uma indústria evidencia que essa filosofia funciona, não somente dentro da produção, mas em todos os departamentos que direta ou indiretamente servem de apoio aos setores produtivos, principalmente quando estes se tornam um gargalo trazendo sérios problemas quanto ao cumprimento dos prazos estabelecidos. Estes autores indicam que a logística lean tem uma abordagem nos principais processos da logística, sendo eles: suprimentos, responsáveis pelo planejamento e operacionalização do suprimento, tratamento logístico dos produtos, gestão dos estoques e opcionalmente pela atividade de compras; interno, especializado no fluxo de matérias primas e de produtos acabados em fábricas, armazéns e centros de distribuição; distribuição, responsáveis pela administração dos materiais a partir da saída dos produtos da linha de produção até a entrega do produto ao cliente; e, reversa, área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo ou de descarte.

Os princípios adotados nesse trabalho são os propostos por Camelo, Coelho e Borges (2010), visto que estes enfatizam os princípios enxutos sob a perspectiva da logística, apresentados na figura 02, Princípios enxutos sob a perspectiva logística.

**Figura 02 - Princípios enxutos sob a perspectiva logística**

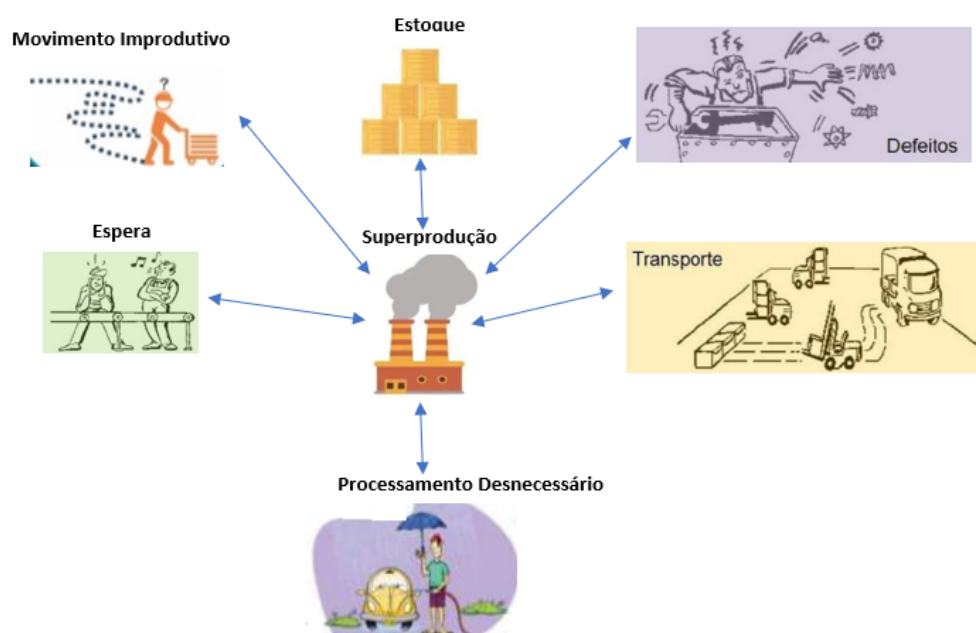


Fonte: Adaptado de Camelo, Coelho e Borges, 2010.

### 2.2.1. Valor e desperdícios na logística lean

Conforme Ohno (1997), os desperdícios são todos os elementos envolvidos na produção que somente propiciam o aumento no custo sem agregar valor ao produto. Os desperdícios não são originados somente das atividades desenvolvidas pelo homem, mas inclui também todas as atividades e os recursos empregados, que não são reconhecidos pelo cliente como valor (WOMACK; JONES; ROOS, 2004). Hines e Taylor (2000), citam sete categorias de desperdícios, demonstrados na figura 03, sete categorias de desperdícios, identificadas por Shingo (1989), no estudo que fez ao sistema de produção da Toyota.

**Figura 03 - Sete categorias de desperdícios**



Fonte: Adaptado de Hines e Taylor, 2000.

A seguir, são descritas cada uma das sete formas de desperdícios identificadas por Shingo (1989) e descritas por Hines e Taylor (2000):

1. Superprodução: é a origem de todo o mal na área de manufatura. Produção em excesso ou antecipada apresenta um fluxo fraco de informações ou de produtos e estoques em excesso;
2. Defeitos: erros frequentes nos processos, problemas de qualidade nos produtos ou desempenho ineficiente na entrega;
3. Estoque desnecessário: armazenamento excessivo e atraso das informações ou dos produtos, resultando em custo excessivo e baixo desempenho do serviço prestado ao cliente;
4. Processos inadequados: utilização de ferramentas, sistemas ou procedimentos errados. Geralmente, quando empregada uma maneira mais simples, pode se apresentar mais efetiva;
5. Transporte excessivo: movimento excessivo de pessoas, informação ou produtos resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e custos;
6. Espera: longos períodos de ociosidade, resultando em um fluxo pobre, bem como longos prazos de entrega;
7. Movimentos improdutivo: situações e eventos que resultam em baixo desempenho dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens.

Liker (2005), por meio de suas avaliações, resolveu instituir o oitavo desperdício como sendo:

8. Desperdício da criatividade inutilizada: refere-se a não aproveitar a criatividade e as habilidades individuais dos trabalhadores, perdendo oportunidades de melhoria por falta de envolvimento e gerenciamento eficiente.

Conforme Belli (2012), a logística Lean envolve a redução de desperdícios por todos os processos logísticos, seu foco está concentrado nas atividades que agregam valor aos clientes internos e externos, e a sua sustentabilidade depende da estratégia de busca da melhoria contínua e pela competitividade.

### 2.2.2. Ferramentas lean aplicadas na logística enxuta

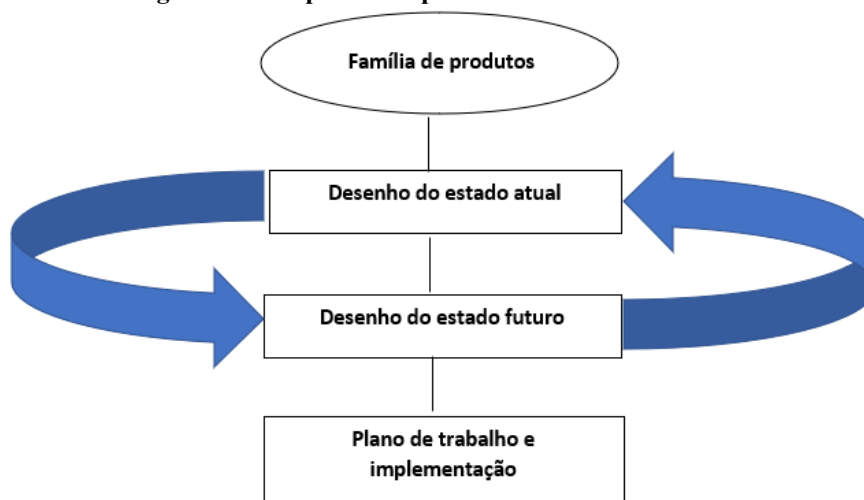
As ferramentas do Lean desenvolveram-se, ao longo do tempo, com a necessidade de eliminar desperdícios, e sua aplicação pode ser utilizada e direcionada de acordo com as características de cada empresa (OHNO, 1997). Estas práticas e ferramentas são apenas os meios para se atingir a cultura Lean. A aplicação de ferramentas dá um retorno financeiro muito rápido sobre o investimento, mas não necessariamente garante que o sistema tenha sua real eficácia e seja realmente contínuo e de longo prazo (DENNIS, 2007). A seguir algumas das principais ferramentas e técnicas do sistema Lean aplicadas à logística.

#### 2.2.2.1. Mapeamento do fluxo de valor (MFV)

O MFV é uma ferramenta adotada por organizações que buscam ser competitivas, seja em processos de manufatura ou na prestação de serviços, indo ao encontro da filosofia Lean. Em ambas as situações citadas, a realização do mapeamento do fluxo de valor é executada sob a mesma ótica, buscando resultados que gerem valor ao cliente. Rother e Shook (2003) definem mapeamento do fluxo de valor como o método empregado na construção e representação de cenários de linhas de produção. Na representação desses cenários são levados em consideração tanto o fluxo de materiais como o de informações que se aplicam a cadeia de produção, de forma a possibilitar uma visualização simples e ampla do estado atual, e na possibilidade de propor a construção do mapeamento de um estado futuro para a situação estudada. O mesmo autor estabelece etapas para a aplicação do MFV, conforme figura 04, Etapas do mapeamento do fluxo de valor.



**Figura 04 - Etapas do mapeamento do fluxo de valor**



Fonte: Adaptado de Rother e Shook, 2003.

O MFV apresenta benefícios como: identificar e mapear as fontes de desperdícios no fluxo de valor; mostrar a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material; promover a visualização da capacidade produtiva e o *lead time* envolvido no processo; viabilizar recursos (matéria prima, mão de obra e informações); visualizar a atual situação.

#### 2.2.2.2. *Just in time* (JIT)

O JIT contempla que, em um processo de fluxo, as partes necessárias e corretas para a montagem cheguem à linha no momento em que são necessárias e na quantidade necessária (OHNO, 1997). Conforme Almeida e Rosa (2007), o JIT possui duas obsessões: a simplicidade e a redução de desperdícios. Segundo Guedes (2008), a filosofia JIT apresenta como seus pontos fortes: a redução dos custos; o aumento da qualidade; o aumento de flexibilidade, por meio de redução de *lead time*; e um melhor fluxo do sistema produtivo, graças à cultura de identificação e à solução dos problemas. No JIT as principais práticas utilizadas dizem respeito à criação de fluxo contínuo, a implantação da puxada e o balanceamento da produção, conforme a demanda do cliente, também conhecido como *takt time* (DENNIS, 2007).

Seguindo o trabalho de Slack, Chambers e Johnston (2009), JIT é tanto uma filosofia quanto um método para planejamento e controle das operações que garante implicações amplas, no que se refere ao aprimoramento do desempenho da produção. Mais

especificamente, significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários.

### 2.2.2.3. *Kaizen*

O sistema de PE segue uma filosofia organizacional e comportamental para a criação de valor e para a redução de desperdícios, a filosofia *Kaizen*. Esta é uma filosofia de melhoria contínua, que teve origem do Japão e o seu impulsionador foi Masaaki Imai. A combinação das palavras japonesas *Kai* (mudar) e *Zen* (para melhor) deram origem à sua denominação (BRUNET; NEW, 2003).

O processo de melhoria contínua tem sido intensamente utilizado nas empresas em prol da melhora de seus resultados operacionais. O conceito de *Kaizen* é algo diferente da palavra ocidental “melhoramento”. Para os japoneses, o *Kaizen* refere-se a um acúmulo de melhoramentos contínuos em pequenas partes ou em atividades pontuais, ao invés de grandes inovações com vistas à redução de custos (MONDEN, 2002). Para Imai (1994), o *Kaizen* envolve todos, desde os trabalhadores da produção até a alta administração. Assim, esse conceito está profundamente enraizado na mentalidade japonesa.

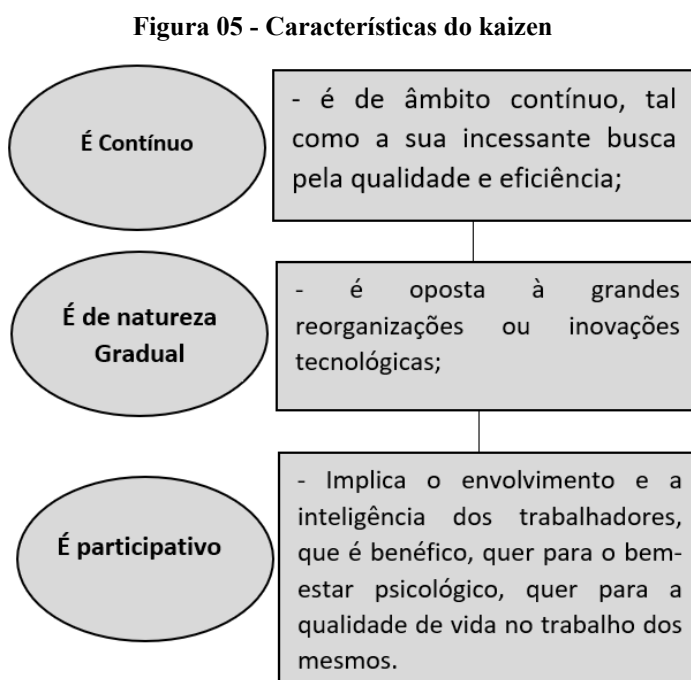
Para o *Kaizen*, a eliminação de desperdício é uma ideia básica, uma vez que o *Kaizen* só é implantado através da identificação e da eliminação da muda (IMAI, 1994). Aqui são apresentados os sete diferentes tipos de desperdícios: desperdício da superprodução, perda de tempo no manuseio, desperdício no transporte, desperdício do próprio processo, desperdício na estocagem, desperdício na movimentação e desperdício ao se fabricar produtos com defeito (AOKI, 2008).

Os eventos *Kaizen* são sessões muito bem estruturadas sobre soluções de problemas do dia a dia, as quais envolvem times multifuncionais, que são motivados a usarem a experimentação com o objetivo de encontrar uma solução (MONTABON, 2005). Eventos *Kaizen* desenvolvem a capacidade dos empregados de resolver problemas, assim como aumentam a sua motivação em participar de tarefas futuras sobre Melhorias (FARRIS et al., 2009).

É importante ressaltar que há uma diferença entre a filosofia *Kaizen* e os eventos *Kaizen*: ambos são relacionados, porém, são distintos (SHAH; WARD, 2007). A tradução ocidental para *Kaizen* é Melhoria Contínua, e, portanto, refere-se a novas maneiras de fazer o trabalho, ou seja, fazendo processos de Melhoria Contínua (ANAND et al., 2009). Já na

prática, um evento *Kaizen* é uma técnica ou uma ferramenta para implantar os princípios da metodologia (SHAH; WARD, 2007).

Segundo Brunet e New (2003), as características do Kaizen mais referenciadas na literatura são: ser contínuo, gradual e participativo. Na figura 05, Características do kaizen, descrevem-se estas características.



Fonte: Adaptado de Brunet & New, 2003.

Segundo Guarnieri (2008), o alcance da melhoria contínua passará pela adoção de medidas que contemplem avaliação dos processos, a avaliação da satisfação do cliente, a qualidade de vida na empresa, a organização do ambiente de trabalho, a proteção pessoal, entre outras.

#### 2.2.2.4. 5S

O 5S corresponde a cinco expressões japonesas iniciadas pela letra “S”. Elas descrevem práticas do ambiente de trabalho, as quais são fundamentais para uma gestão visual. Traduzidas para o português, significam: senso de utilização (*seiri*), senso de ordenação (*seiton*), senso de limpeza (*seiso*), senso de padronização (*seiketsu*) e senso de autodisciplina (*shitsuke*) (LOOS, 2018).

Conforme Loos (2018), os 5S representam muitas vantagens, quando implementados e continuados da maneira correta, mas as principais são: um ambiente de trabalho seguro e limpo; menos desperdício; mais espaço de trabalho e menos desordem; disciplina aprimorada; maior compromisso; inicia-se uma cultura de melhoria contínua. Conforme este autor, no quadro 01, O significado de 5S, são apresentados os significados do 5S.

Quadro 01 - O significado do 5s

SIGNIFICADO	DESCRIÇÃO
<b>Seiton:</b> Senso de ordenação.	De maneira simplificada a triagem serve para nos livrarmos das coisas presentes no local de trabalho que já não são precisas. Isto significa que devem ser removidos todos os equipamentos, ferramentas, objetos, avisos, arquivos, etc..., que já não são necessários para fazer o trabalho com sucesso
<b>Seiri:</b> Senso de utilização.	O objetivo desta etapa é garantir que todos os materiais tenham um lugar próprio, claro e definido, e que seja imediatamente claro para todos os trabalhadores se algo não está no lugar devido ou se não está de todo. Nesta etapa busca-se reduzir o desperdício, garantindo que tudo esteja organizado de forma clara e estruturada, garantindo que nenhum tempo e esforço é desperdiçado em tarefas adicionais como caminhar, procurar ou mover itens para poder alcançar outros.
<b>Seison:</b> Senso de limpeza.	Geralmente esta etapa começa assim que se tiver definido e colocado os objetos e ferramentas nos sítios corretos. Com esta etapa garantimos que o nosso local de trabalho está limpo, sem poeiras e sem sujidade. Isto faz com que qualquer defeito torne-se instantaneamente mais visível e detectável para qualquer pessoa presente no espaço de trabalho.
<b>Seiketsu:</b> Senso de padronização.	O objetivo é que se criem regras e hábitos para manter o trabalho que foi feito anteriormente. Para esta etapa pode-se usar documentação (checklists, imagens representativas dos procedimentos operacionais padrão) para evitar que a equipa volte aos velhos hábitos e garantir que todos conhecem bem os novos padrões de trabalho.
<b>Shitsuke:</b> Senso de autodisciplina.	Para isto é preciso criar compromisso com toda a equipa que começou com o projeto. Para completar este último passo com sucesso a liderança deve ter um papel ativo no processo, de maneira a transmitir motivação aos colaboradores, dando o exemplo.

Fonte: Adaptado de Loos, 2018.

### 2.2.2.5. Gestão visual

A gestão visual tornou-se um forte recurso para o sucesso da filosofia Lean, pois permite, de uma forma intuitiva e automática, detectar situações irregulares nos sistemas produtivos. Esta caracteriza-se por ser uma forma de linguagem simples e transversal a todas as pessoas, mesmo que estas não pertençam à organização em questão (WOMACK; JONES; ROSS, 2004).

Conforme Hall (1987), a aplicação de controles visuais na área de produção permite às lideranças da área conseguirem identificar mais rapidamente e com maior facilidade problemas que possam vir a surgir, possibilitando uma postura mais pró-ativa, evitando problemas em vez de os resolver. A gestão visual é uma técnica que resulta na exposição de dados e informações, relativos à área de produção, de uma forma que permita a rápida identificação e entendimento por parte de quem está a visualizar.

Segundo Koskela (2000), a acessibilidade de informação é a característica distintiva da transparência, a qual implica em uma rede de informações que depende da estrutura hierárquica, buscando tornar o processo visível e compreensível a todos os usuários, do início ao fim. De acordo com Mann (2005), esta técnica serve também para a ilustração do comportamento do processo, permitindo comparar o seu estado corrente com o que é esperado.

A gestão visual é uma ferramenta que suporta a existência de informação visual para permitir a cada equipe medir o desempenho do seu sistema de trabalho e ter autonomia no desempenho das suas tarefas (MELTON, 2005). Conforme o autor, esta ferramenta facilita o controle, tomadas de decisão e ações do ser humano devido à grande capacidade de recolher informação através da visão. Pinto (2009), classifica a gestão visual como uma técnica utilizada para o apoio da melhoria da eficiência e eficácia dos operadores nas operações em que estes estão envolvidos, tornando os processos mais simples, removendo a dependência em sistemas informáticos e em procedimentos formais.

No quadro 02, Exemplos de ferramentas visuais, apresentam-se alguns dos tipos de controles visuais e uma breve descrição dos mesmos.

Quadro 02 - Exemplos de ferramentas visuais

Designação	Exemplo	Função
Demarcações no piso		A delimitação dos corredores, equipamentos e das áreas de trabalho trazem organização ao ambiente de trabalho.
Quadros sombra para ferramentas		Estes quadros permitem que as ferramentas estejam sempre organizadas e torna o processo de procura da ferramenta bastante eficaz. Também têm a vantagem de ser imediatamente detectável a falta de alguma ferramenta.
Instruções de trabalho		As instruções de trabalho são fichas técnicas informativas dos processos. Devem se encontrar junto aos postos de trabalho e facilitam principalmente numa fase inicial o trabalho e ajudam a evitar erros
Quadro de gestão à vista		Estes quadros têm como finalidade apresentar possíveis soluções, objetivos a cumprir, e tópicos a serem melhorados.
Sistema Andon		O andon é um sistema de alerta (sonoro ou visual) que permite sinalizar o estado do equipamento e chamar a atenção na ocorrência de uma falha.

Fonte: Adaptado de Simas, 2016.

#### 2.2.2.6. Movimentação de materiais na PE

Segundo Moura (2005), a movimentação de materiais é importante para as organizações, pois oferece as condições e materiais necessários na hora certa e no lugar certo, de modo que elas possam desenvolver suas atividades com eficiência e eficácia. A implantação de um sistema de abastecimento enxuto apresentará várias vantagens para as empresas, proporcionando um arranjo físico eficiente, facilitando a comunicação das pessoas nas operações, ajudando na movimentação das pessoas e dos materiais, utilizando de forma eficiente o espaço físico, a fim de gerar maior agilidade e eficiência em todo o processo (SOARES, 2014). Na sequência, são detalhadas essas etapas para fazer os materiais fluírem, sendo:

1. Plano Para Cada Peça (PPCP): Conforme o *LEAN ENTERPRISE INSTITUTE* (2007), o PPCP, é um plano detalhado para cada peça (*part number*), utilizado em um processo de produção, mostrando todos os detalhes relevantes para garantir o processo, sem falhas nem desperdícios. Essa é uma ferramenta fundamental para o Sistema Toyota de Produção. Esse plano inclui o número da peça, a quantidade utilizada diariamente, o local exato de uso, o local de armazenamento, a frequência dos pedidos, o fornecedor, a quantidade, entre outras informações importantes. Conclui-se que o plano para cada peça é um banco de dados para manter todas as informações sobre a peça no processo (HARRIS; HARRIS; WILSON, 2004).

2. Supermercado: O supermercado é um local de estoque predeterminado e é mantido para o abastecimento dos processos. Deve ser localizado próximo aos pontos fornecedores para ajudá-los a entender os usos e as necessidades dos clientes (*LEAN ENTERPRISE INSTITUTE*, 2007).

3. Rotas de abastecimento: tendo sido definido o plano para cada peça e o supermercado, deve-se criar uma rota de entrega dos materiais para transportar, de forma eficiente, do supermercado para a célula. Devem ser entregues somente as peças que os operadores necessitam, na quantidade necessária, quando necessário e onde necessário, e, para isso, sugere-se seguir as seguintes etapas (HARRIS; HARRIS; WILSON, 2004):

- a. definir como as peças do supermercado serão transportadas para as células e como traçar a rota que as empresas fariam;

- b. identificar os corredores de entregas na planta;



- c. selecionar o método de transporte para entregar as peças (carrinhos elétricos, empilhadeiras, etc.);
- d. definir os pontos de parada e entrega para a rota;
- e. criar prateleiras no tamanho correto, nos pontos de uso;
- f. instalar um sistema de informação com sinais de puxada para disparar o reabastecimento de peças e controlar a quantidade de entrega de materiais;
- g. identificar as necessidades de entregas de peças e expandir tais necessidades para completar a rota de entrega.

#### 2.2.2.7. Sinais de puxada

Podem-se ter sinais puxados de diversas maneiras, como cartões Kanban, andons, contentores, embalagens de peças vazias, sinais eletrônicos, etc. Na opinião de Alves e Santos (2013), a arrumação eficiente do espaço físico a ser utilizado, por meio da mescla de ferramentas da logística Lean, deve estar ligada diretamente com os objetivos e as finalidades da empresa em produzir e transportar internamente seus produtos de maneira eficiente e eficaz. Os benefícios decorrentes de uma correta implementação de um sistema de movimentação interna de materiais são a minimização de custos, a redução de resíduos, o sistema logístico eficiente e a entrega rápida dos produtos com alta qualidade (MOURA, 2005).

### 2.3. Impactos da PE sobre as condições de trabalho

Os impactos da PE nas condições de trabalho têm sido amplamente estudados na literatura (SHAH et al., 2007; COSTA et al., 2017). Segundo Costa et al. (2017), a PE pode afetar as condições de trabalho de várias maneiras positivas e negativas. Entre os impactos positivos, pode-se citar a melhoria na ergonomia dos postos de trabalho e a redução de atividades que não agregam valor ao processo produtivo, o que pode diminuir a carga de trabalho dos colaboradores e aumentar a satisfação no trabalho (KUMAR *et al*, 2019). Por outro lado, alguns impactos negativos podem incluir aumento da intensidade de trabalho e maior exigência por parte da gestão em relação à produtividade, o que pode levar a problemas de saúde e estresse ocupacional (POULADKAFI *et al*, 2021).

É importante ressaltar que a implementação da PE pode ter impactos diferentes em diferentes contextos, dependendo da maneira como é conduzida e das políticas adotadas pela empresa, portanto, é fundamental que a gestão esteja atenta aos possíveis impactos e tome medidas para mitigar os efeitos negativos e potencializar os efeitos positivos da produção enxuta nas condições de trabalho (FAGUNDES *et al.*, 2021).

### 2.3.1. Autonomia e participação

Um estudo realizado por Ayeni, Ball, e Baines (2016), com empresas de manufatura nos Estados Unidos, mostrou que a participação dos colaboradores na melhoria contínua está fortemente associada à eficiência da produção e à qualidade dos produtos. Outro estudo realizado por Koppelaar *et al* (2019), em uma empresa de manufatura na Holanda, mostrou que a autonomia dos colaboradores está associada à redução do tempo de *setup* e do *lead time* de produção.

A fim de promover a autonomia e a participação dos colaboradores na PE, as empresas devem investir em um ambiente de trabalho saudável e encorajar a comunicação aberta entre os colaboradores e a gestão (LIKER, 2005). Para isso, é essencial que a empresa crie uma cultura de confiança e colaboração, em que os colaboradores se sintam à vontade para expressar suas opiniões e sugestões de melhoria (WOMACK; JONES; ROOS, 2004). Além disso, é importante que as empresas forneçam treinamento e suporte adequados aos colaboradores, a fim de que estes possam desempenhar suas funções com autonomia e eficiência (KOPPELAAR *et al*, 2019). Conforme o autor, dessa forma, os colaboradores serão capazes de identificar e resolver problemas de forma mais rápida e eficiente, contribuindo para o sucesso da PE.

### 2.3.2. Motivação e satisfação do trabalho

A motivação e satisfação dos colaboradores são fundamentais para o sucesso da PE, conforme um estudo realizado por Oliveira *et al.* (2021), onde, a satisfação dos colaboradores está diretamente associada ao aumento da eficiência da produção. Além disso, Chen (2020), afirma que a motivação dos colaboradores está positivamente relacionada à redução de custos e melhoria da qualidade da produção.

Para garantir que os colaboradores estejam motivados e satisfeitos, é necessário que as empresas criem um ambiente de trabalho saudável e estimulante, incentivem a comunicação aberta e a colaboração entre os colaboradores e a gestão, e forneçam treinamento e suporte adequados para que possam desempenhar suas funções com autonomia e eficiência (WONG *et al*, 2021). Segundo esse autor, o reconhecimento e valorização do trabalho dos colaboradores também são importantes para promover sua motivação e satisfação no trabalho.

### 2.3.3. Ritmo, intensidade e carga de trabalho

Conforme , Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990), a implementação da PE pode ter efeitos variados nas situações de ritmo, intensidade e carga de trabalho, dependendo da forma como é aplicada e das condições específicas de cada empresa. Em geral, os efeitos podem ser os seguintes: a) ritmo de Trabalho: antes da implementação da PE, o ritmo de trabalho pode variar amplamente de empresa para empresa, dependendo de seus processos e práticas de gestão; com a PE, o ritmo de trabalho tende a se tornar mais constante e fluente. Os princípios da PE buscam eliminar desperdícios e suavizar a produção, o que pode resultar em uma distribuição mais uniforme das atividades ao longo do tempo; b) intensidade de Trabalho: antes da PE, a intensidade de trabalho pode variar, mas em alguns casos, pode ser mais baixa, especialmente em ambientes onde há ineficiências e desperdícios nos processos de produção; com a PE, a intensidade de trabalho tende a aumentar, pois a busca por eficiência pode levar a uma maior demanda por produtividade e redução de tempos de ciclo. Isso pode resultar em tarefas mais intensas para os trabalhadores; c) carga de trabalho: antes da PE, a carga de trabalho pode ser mais variável, dependendo da demanda flutuante e da eficiência dos processos; com a PE, a carga de trabalho pode aumentar ou diminuir, dependendo de como a implementação é conduzida. Embora a busca por eficiência possa aumentar a carga em alguns aspectos, a eliminação de desperdícios pode liberar tempo e recursos em outros, o que pode diminuir a carga.

Segundo os autores, as mudanças específicas nas situações de ritmo, intensidade e carga de trabalho após a implementação da PE podem variar consideravelmente de acordo com a abordagem adotada, o setor da indústria e as práticas de gestão existentes. Portanto, é fundamental considerar a implementação da PE em um contexto específico.

Segundo Paulo *et al* (2021), o ritmo de trabalho refere-se à velocidade com que as tarefas são executadas, enquanto a intensidade de trabalho está relacionada à quantidade de esforço físico e mental que os colaboradores precisam aplicar para realizar suas atividades. Para o autor, a carga de trabalho, por sua vez, está associada à quantidade de tarefas e responsabilidades atribuídas a cada colaborador. Dessa forma, nesta dissertação, são adotadas estas definições propostas por Paulo *et al* (2021).

De acordo com Andrade e Cosenza (2019), um dos principais objetivos da PE é reduzir o desperdício e otimizar os processos produtivos para maximizar a eficiência da produção. No entanto, um ritmo excessivamente rápido pode levar a erros e acidentes, além de prejudicar a saúde física e mental dos colaboradores (Fisher *et al.*, 2019). Conforme o autor, por sua vez, a intensidade de trabalho pode causar fadiga e estresse nos colaboradores, o que pode afetar negativamente sua saúde e desempenho.

Para garantir um equilíbrio adequado entre ritmo, intensidade e carga de trabalho, as empresas que utilizam a PE, devem buscar reduzir o desperdício e otimizar os processos produtivos, de forma a maximizar a eficiência da produção sem sobrecarregar os colaboradores. Além disso, é importante fornecer treinamento e suporte adequados aos colaboradores, para que possam desempenhar suas funções com autonomia e eficiência (Paulo *et al.*, 2021).

No seu estudo, Moussavi *et al* (2018), destaca a importância de equilibrar a eficiência da produção com a saúde e o bem-estar dos trabalhadores na implementação da PE. Os autores destacam que reduzir o desperdício e otimizar os processos produtivos são práticas fundamentais para a PE, mas também ressaltam a necessidade de se avaliar e gerenciar o impacto que essas práticas podem ter sobre a carga de trabalho, o ritmo e a intensidade das atividades dos colaboradores. Ainda, segundo este autor, uma série de ações são recomendadas para equilibrar esses fatores, incluindo a distribuição justa de tarefas e responsabilidades entre os trabalhadores, a redução de tempos ociosos e a promoção de uma cultura organizacional que valorize a saúde e o bem-estar dos colaboradores.

#### 2.3.4. Saúde no trabalho

Segundo Moussavi *et al* (2018), é importante que as empresas que utilizam a PE sejam conscientes dos potenciais riscos à saúde dos colaboradores associados a essa abordagem de gestão. O autor destaca que, entre esses riscos, podem estar inclusos a

exposição a produtos químicos, a realização de movimentos repetitivos e a sobrecarga física e mental, e, devido a isso, é fundamental que as empresas adotem medidas de segurança e saúde ocupacional para minimizar esses riscos.

De acordo com Mauro (2020), a implementação da PE deve ser acompanhada de uma abordagem de gestão que valorize a saúde e o bem-estar dos colaboradores, incluindo a promoção de práticas que reduzam o estresse e a fadiga, como a distribuição justa de tarefas e a oferta de pausas adequadas, além de um ambiente de trabalho saudável e seguro. Por fim, é importante ressaltar que a saúde dos colaboradores também está diretamente relacionada à sua motivação e satisfação no trabalho. Colaboradores saudáveis e motivados tendem a ser mais engajados e produtivos, o que contribui para o sucesso da PE como um todo (MOUSSAVI et al., 2018).

### 2.3.5. Multifuncionalidade

A multifuncionalidade é um conceito chave da PE, que se refere à habilidade dos colaboradores em realizar diversas tarefas dentro da empresa, além de sua função principal (WOMACK; JONES; ROOS, 2004). Essa abordagem visa maximizar a eficiência e a flexibilidade da produção, permitindo que a empresa possa responder rapidamente às demandas do mercado e aos desafios da produção.

Segundo Rother e Shook (2003), a multifuncionalidade envolve o desenvolvimento de habilidades e competências amplas nos colaboradores, que vão além de sua área de atuação específica. Conforme estes autores, isso inclui a capacidade de realizar tarefas em diferentes áreas da produção, além de contribuir com ideias e sugestões para melhorias nos processos produtivos, e também incentiva a colaboração e o trabalho em equipe, uma vez que os colaboradores precisam trabalhar juntos para atingir os objetivos da empresa.

Para que a multifuncionalidade seja efetiva na PE, é necessário que as empresas invistam em treinamento e desenvolvimento de seus colaboradores, além de criar um ambiente de trabalho que estimule a aprendizagem e a troca de conhecimentos entre os colaboradores (SHAH et al., 2007). Esta efetividade da multifuncionalidade na PE é crucial para o sucesso do processo produtivo e para isso, é necessário que os colaboradores tenham habilidades e conhecimentos em diversas áreas de produção, possibilitando a flexibilidade para desempenhar diferentes funções de acordo com as necessidades da produção (WOMACK; JONES; ROOS, 2004). Além disso, é fundamental que a gestão da empresa crie

um ambiente de trabalho saudável e incentive a participação ativa dos colaboradores no processo de produção, o que pode ser obtido através do desenvolvimento de programas de treinamento e capacitação (SHAH et al., 2007).

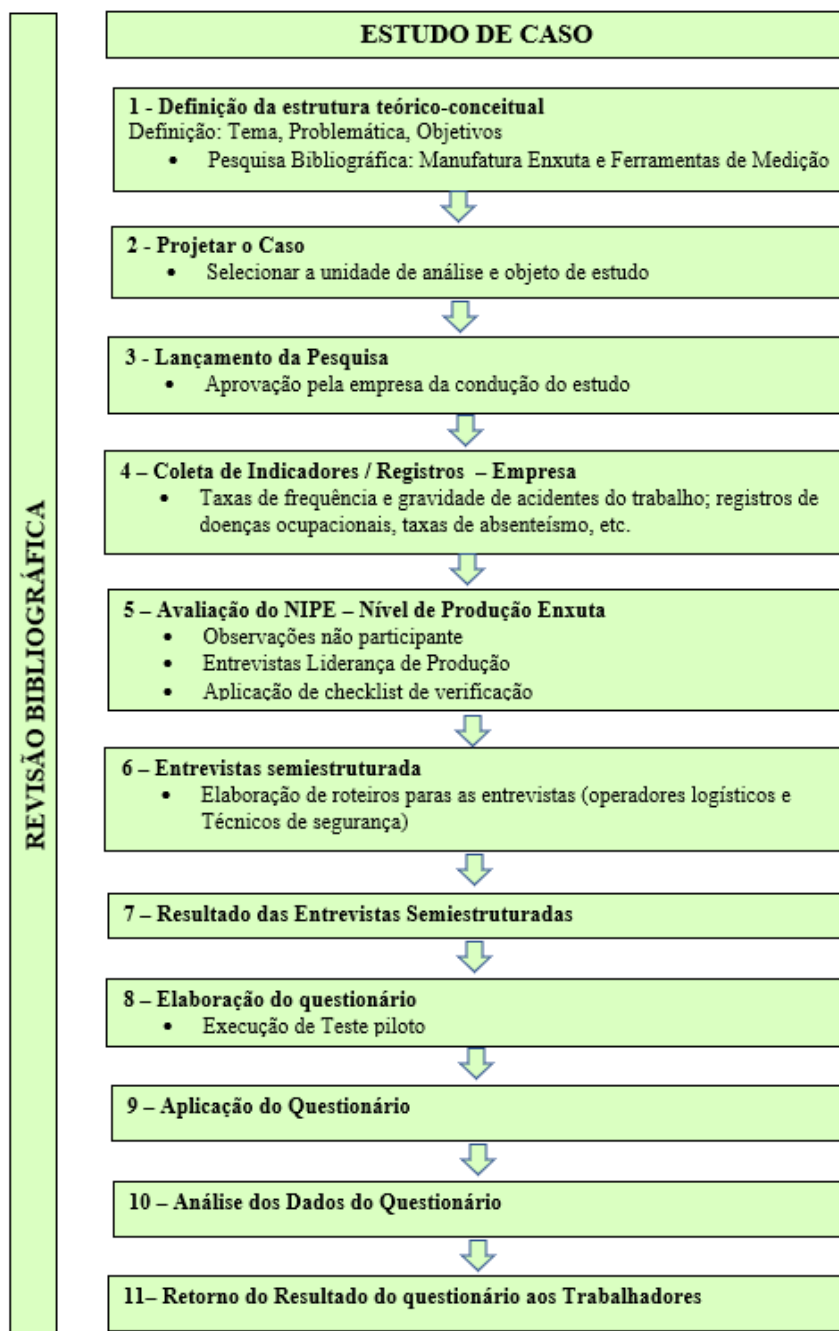
### **3. MÉTODO DE PESQUISA**

#### **3.1. Delineamento da pesquisa**

A avaliação da PE sobre as condições de trabalho, ocorreu por meio da estratégia de estudo de caso, que é indicada para examinar fenômenos da vida real sujeitos a influência de diversos fatores contextuais, indicando suas potencialidades e limitações (YIN, 2010). Segundo o autor, estudos de caso devem usar múltiplas fontes de evidência, tais como: documentos, entrevistas, questionários e observações diretas.

A revisão da literatura foi realizada ao longo de todo o estudo, porém teve uma maior importância na fase inicial, antes da coleta de dados de campo. A partir dela, construiu-se a estratégia para a coleta de dados, bem como para a identificação das condições de trabalho a serem avaliadas. Ao iniciar o estudo de campo, foi desenvolvida a ferramenta para avaliação do nível das práticas de PE da empresa, bem como a elaboração dos roteiros de entrevistas semiestruturadas. O delineamento da pesquisa é apresentado na figura 06.

Figura 06 - Delineamento da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

### 3.2. Entendimento do contexto

#### 3.2.1. Coleta e análise dos indicadores de Segurança e Saúde do Trabalho (SST)

A coleta e análise dos indicadores de SST desempenham um papel crucial em pesquisas, pois fornecem informações fundamentais sobre o bem-estar dos trabalhadores e os riscos associados às atividades laborais, sendo que esses dados são essenciais para identificar



áreas de melhoria, implementar medidas de prevenção e promover um ambiente de trabalho seguro e saudável (ILO, 2014). Ao incorporar dados de SST em pesquisas, é possível avaliar os índices de acidentes, doenças ocupacionais, afastamentos por motivos de saúde e outros indicadores relevantes (OSHA, 2019). Essas informações permitem compreender os principais desafios e áreas de preocupação em relação à segurança e saúde dos trabalhadores. Dessa forma, foram verificados os dados referentes aos anos de 2021 e 2022, quais sejam: evolução das taxas de frequência e gravidade de acidentes do trabalho; taxa de absenteísmo de mão de obra; registros de queixas de dores musculares junto a área de saúde ocupacional.

### 3.2.2. Entrevistas semiestruturadas com técnicos de segurança

Foram realizadas entrevistas com 04 técnicos de segurança do trabalho, representando 100% do efetivo desta área, alcançando um total de 42 minutos de gravações. As entrevistas foram presenciais e individuais, realizadas em uma sala de reuniões na área administrativa, conduzidas seguindo um roteiro pré-estabelecido com o objetivo de verificar a percepção dos técnicos de segurança em relação às práticas de PE e sua contribuição em termos de segurança aos trabalhadores. O roteiro das entrevistas semiestruturadas com os técnicos de segurança está no apêndice C.

### 3.2.3. Entrevistas semiestruturadas com operadores logísticos

Foram realizadas entrevistas com 32 trabalhadores envolvidos nas atividades de linha de frente das operações logísticas, representando 31% da população total desses operadores. O objetivo foi verificar a compreensão que estes trabalhadores possuem sobre o que é bom e o que pode melhorar no trabalho, os pontos positivos, negativos e como as rotinas são associadas ao Lean. As entrevistas foram presenciais e individuais, sendo a escolha da participação dos entrevistados realizada pela liderança, seguindo o critério de disponibilidade, efetuadas nas áreas destinadas aos Diálogos Diários de Segurança (DDS) dos setores. As entrevistas ocorreram no horário de trabalho. Foi utilizado o procedimento de entrevistas da Análise Macroeconômica de Trabalho (AMT) proposto por Guimarães (2003) pelo qual solicita 30% do número total de trabalhadores para entrevistas. As entrevistas tiveram duração entre 07 e 16 minutos. Todas as entrevistas foram gravadas com o consentimento dos entrevistados.

As entrevistas semiestruturadas iniciaram com as apresentações do pesquisador, indicando o objetivo da pesquisa e convidando o trabalhador para participar, de forma voluntária, garantindo a preservação do anonimato, da intimidade e privacidade dos sujeitos de pesquisa em eventual exposição e/ou publicação dos resultados. Após, foi solicitado ao entrevistado que efetuasse a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e com sua anuência assinasse o documento. O Termo de consentimento Livre e Esclarecido está no apêndice D. Em seguida, a entrevista foi conduzida para questões específicas por meio de um roteiro estruturado, apêndice E.

Na análise das entrevistas, foi adotada a abordagem recomendada por Silverman (2020). Conforme o autor, foi realizado:

a) Transcrição: as 32 entrevistas foram gravadas, alcançando um total de 5,15 horas de gravações, as quais foram transcritas para converter o conteúdo falado em texto escrito;

b) Codificação: nessa etapa, os dados são organizados em unidades de significado chamadas de códigos. Os códigos são palavras, frases ou conceitos que representam temas, ideias ou categorias emergentes dos dados;

c) Categorização e agrupamento: os códigos são agrupados em categorias temáticas ou conceituais, permitindo a identificação de padrões e temas comuns;

d) Análise interpretativa: nessa etapa, o pesquisador explora o significado subjacente aos dados, buscando conexões, relações e interpretações mais amplas. Isso envolve uma compreensão mais profunda dos relatos dos entrevistados e a busca por *insights* e compreensões mais abrangentes.

### **3.3. Avaliação qualitativa do NIPE**

Para a avaliação qualitativa do NIPE, foi utilizado o instrumento proposto por Saurin e Ferreira (2008), uma lista de verificação com perguntas distribuídas ao longo das práticas típicas da PE, onde o pesquisador deve selecionar uma resposta para cada item da lista conforme os critérios abaixo, sendo:

a) NA: Não se aplica;

b) NE: Não existe, mas poderia ser implantado;

c) MFR: Item com aplicação muito fraca;

- d) FR: Item com aplicação fraca;
- e) FO: Item com aplicação forte;
- f) MFO: Item com aplicação muito forte.

Além disso, o pesquisador deve atribuir um peso a cada possibilidade de resposta, conforme segue: NE = 0,0; MFR = 2,5; FR = 5,0; FO = 7,5; MFO = 10,0. Tal instrumento é uma adaptação do modelo utilizado por Saurin e Ferreira (2008), onde o índice de maturidade é calculado através da seguinte equação:

$$Nota = ((B \times 2,5) + (C \times 5,0) + (D \times 7,5) + (E \times 10)) \div A$$

Onde:

- A: número de itens aplicáveis;
- B: número de itens com aplicação muito fraca;
- C: número de itens com aplicação fraca;
- D: número de itens com aplicação forte;
- E: número de itens com aplicação muito forte

Com base na nota obtida pode-se classificar o item avaliado conforme a Tabela 01. A escala foi definida com base nos pesos estabelecidos no próprio instrumento de avaliação.

**Tabela 01 - Escala de pontuação e classificação**

<i>Pontuação</i>	<i>Classificação</i>
$0 \leq nota \leq 2,5$	Muito Fraca (MFR)
$2,5 < nota \leq 5$	Fraca (FR)
$5 < nota \leq 7,5$	Forte (FO)
$7,5 < nota \leq 10$	Muito Forte (MFO)

Fonte: Saurin e Ferreira, 2008.

Em seu formato original, o questionário apresenta 92 questões distribuídas ao longo de 11 práticas típicas de PE. Com o transcorrer das adaptações o questionário foi reduzido para 67 questões e 09 práticas, onde estas, de maneira geral, são as mais citadas nos diversos trabalhos que tratam da PE e direcionadas ao processo de logística. As práticas consideradas neste trabalho são: Produção Puxada, Integração da Cadeia de Fornecedores, Operações Padronizadas, Nivelamento da Produção, Balanceamento de Estoques, Flexibilização da Mão

de Obra, Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD), Manutenção Produtiva Total (MPT), Gerenciamento Visual, Melhoria Contínua. O *checklist* de verificação do NIPE, utilizado neste estudo, encontra-se no apêndice A.

No intuito de conhecer o sistema produtivo da empresa e dar mais clareza e segurança para a avaliação do *checklist* de verificação do NIPE, com um maior conhecimento do processo, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas junto às lideranças de produção. As entrevistas com as lideranças de produção tiveram duração média de uma hora. Os entrevistados da liderança de produção foram escolhidos pela empresa, totalizando 04 supervisores de logística, seguindo o critério de conhecimento técnico e experiência. Esses atributos qualificaram os profissionais para representar a empresa, proporcionando *insights* valiosos sobre a eficiência e qualidade do processo, ao mesmo tempo em que contribuem para a identificação de oportunidades de melhoria. Todas as entrevistas foram gravadas com o consentimento dos entrevistados. O roteiro das entrevistas semiestruturadas com a liderança de produção encontra-se no apêndice B.

Conforme Bogdan e Biklen (2019), a observação não participante é uma técnica de coleta de dados utilizada em pesquisas e estudos, onde o pesquisador observa o processo em questão sem participar ativamente das atividades, mantendo-se como um observador externo. Segundo estes autores, a técnica permite ao pesquisador obter uma visão objetiva e imparcial do processo, sem interferir ou influenciar o comportamento dos indivíduos envolvidos. Essas observações não participativas foram realizadas através de visitas *in loco* às instalações da área de operação, totalizando 04 visitas, tendo em média duração de 02 horas cada uma, com acompanhamento direto dos operadores e equipe de trabalho. Essa prática tem como objetivo principal coletar informações relevantes sobre o desempenho do processo, identificar possíveis falhas, gargalos, desperdícios, variações indesejadas e oportunidades de melhoria. As observações não participativas e as entrevistas com as lideranças de produção foram fundamentais para obter informações detalhadas e *insights* sobre o processo, garantindo uma base sólida para a aplicação do *checklist* de avaliação do NIPE.

### **3.4. Impacto da PE sobre as condições de trabalho**

#### **3.4.1. Questionários de Avaliação dos impactos da PE sobre as condições de trabalho**

Foi elaborado um questionário a partir das informações obtidas nas entrevistas semiestruturadas, resultando em um conjunto de 40 questões onde o trabalhador marcava sua

resposta, utilizando uma escala *Likert*, tendo como âncoras de 0 – nada satisfeito a 10 - muito satisfeito, para expressar sua opinião referente à satisfação e à importância dos itens (BROWN, JONES, 2019). O questionário foi formatado no *Google Forms*, ferramenta *online* criada pelo *Google*, que permite criar questionários e formulários para coletar informações de forma fácil e eficiente, desta forma o pesquisador pode produzir e enviar por meios eletrônicos, um *link* para acesso aos trabalhadores, para que fizessem o preenchimento do questionário proposto. O questionário utilizado está no apêndice F .

A execução de um pré-teste do questionário tem por objetivo garantir que a estrutura desenvolvida é capaz de medir os indicadores desejados e levar a uma conclusão harmônica com os objetivos propostos pela pesquisa (FORZA, 2002; FREITAS et al., 2000). Com base nisto, o questionário foi apresentado a colegas (02 pesquisadores), especialistas (01 engenheiro de segurança do trabalho, engenheiro de produção) e aos respondentes-alvo (03 operadores logísticos) a fim de garantir sua validação. Conforme Ganga (2012), submeter o questionário a esses três tipos de pessoas garante benefícios, conforme a tabela 02, Benefícios do pré-teste.

**Tabela 02 - Benefícios do pré-teste**

<i>Tipo de Pessoa</i>	<i>Papel no pré-teste</i>
<i>Colegas (outros pesquisadores)</i>	Testar se o questionário consegue atingir os objetivos do estudo
<i>Especialistas</i>	Prevenir a inclusão de questões óbvias que podem revelar um despreparo do pesquisador ante a realidade da empresa
<i>Respondentes-alvo</i>	Fornecer retorno de todos os aspectos que podem afetar as respostas das questões

Fonte: Ganga, 2012.

Os testes foram conduzidos com um grupo limitado de usuários, a fim de identificar possíveis falhas, pontos fracos ou aspectos que precisam ser ajustados. A escolha desses usuários foi por disponibilidade e perfil, conforme Ganga (2012). Após selecionar os participantes, foram fornecidas as instruções necessárias e o acesso ao questionário. Também foi monitorado o progresso do teste, com o objetivo de responder a quaisquer perguntas ou esclarecimentos adicionais. Após a conclusão do teste piloto, foi feita uma análise dos dados coletados e o *feedback* dos participantes, os quais não revelaram problemas ou deficiências que necessitavam ser corrigidos ou aprimorados, o que conferiu confiança para que o questionário pudesse ser disponibilizado aos usuários finais.

Os questionários foram disponibilizados para toda a população objeto da pesquisa, através do *Google Forms*, onde o pesquisador pode enviar, por meio eletrônico, o link para acesso aos supervisores de logística, os quais repassaram para seus trabalhadores, para que fizessem o preenchimento do questionário proposto. Para os trabalhadores que não tinham acesso à internet e/ou disponibilidade de computador, foi disponibilizado um notebook na área de DDS, para que os mesmos, voluntariamente, efetuassem o preenchimento do questionário, de modo que o pesquisador, juntamente com a liderança das áreas, acompanhassem o processo.

Com o objetivo de investigar a influência dos fatores contextuais nos resultados do questionário, optou-se por apresentar as perguntas sociodemográficas em um bloco inicial. O quadro 03, Questionário de caracterização da população-alvo, apresenta as perguntas sociodemográficas.

Quadro 03 - Questionário de caracterização da população-alvo

Questionário de caracterização da população – alvo	
Itens	Respostas
Idade	[ xx ] anos
Sexo	<input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
Tempo de trabalho na empresa	<input type="checkbox"/> 01 a 04 Meses <input type="checkbox"/> 05 a 11 meses <input type="checkbox"/> 01 a 05 anos <input type="checkbox"/> 06 a 10 anos <input type="checkbox"/> 11 a 15 anos <input type="checkbox"/> 16 a 20 anos <input type="checkbox"/> 20 a 40 anos
Área de Trabalho	<input type="checkbox"/> Operação <input type="checkbox"/> Administrativo <input type="checkbox"/> Apoio
Cargo de Trabalho	<input type="checkbox"/> Analista PL <input type="checkbox"/> Assistente Administrativo <input type="checkbox"/> Aux. Administrativo <input type="checkbox"/> Aux. Apoio Logístico <input type="checkbox"/> Conferente de materiais <input type="checkbox"/> Estoquista <input type="checkbox"/> Líder Operacional <input type="checkbox"/> Motorista de caminhão <input type="checkbox"/> Operador de Empilhadeira <input type="checkbox"/> Operador logístico <input type="checkbox"/> Profissional da área de QHSE <input type="checkbox"/> Profissional de gestão/liderança
Turno de Trabalho	<input type="checkbox"/> 1º. Turno (06h às 15h) <input type="checkbox"/> 2º. Turno (15h às 00) <input type="checkbox"/> Administrativo (07:30h às 16:30h)
Escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Completo <input type="checkbox"/> Ensino Médio <input type="checkbox"/> Ensino Médio incompleto <input type="checkbox"/> Superior Incompleto <input type="checkbox"/> Superior Completo <input type="checkbox"/> Especialização <input type="checkbox"/> Mestrado ou doutorado

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

### 3.4.2. Análise dos Resultados dos Questionários

A seguir são descritos em ordem cronológica de trabalho, os procedimentos de análise dos resultados dos questionários :

a) Teste de Alfa de Cronbach permite medir a consistência interna baseada na correlação média entre itens (RODRIGUES; PAULO, 2007). Quanto maior o Alfa de Cronbach, melhor é a confiabilidade da escala para avaliar o julgamento dos indivíduos. Quando o contrário ocorre, indica grande parcela de subjetividade no item avaliado. Assim, quanto mais itens são colocados para avaliar um conceito, mais confiável será o instrumento de pesquisa. Conforme Landis (1977) as faixas e/ou valores do resultado da Escala de Alfa Cronbach, são: 0,81 a 1,0: quase perfeita; 0,61 a 0,80: substancial; 0,41 a 0,60: moderada;

0,21 a 0,40: razoável; 0 a 0,21: pequena. Segundo Bryman e Bell (2007). O autor recomenda que o valor do Alfa de Cronbach para medir a confiabilidade de um questionário deva situar-se próximo de 0,80. Outros autores, contudo, sugerem adotar níveis inferiores, como 0,7 ou até 0,6, para aceitar como confiáveis os dados obtidos ;

b) Estatística descritiva dos dados sociodemográficos e de cada tipo de questionário (média, desvio padrão e coeficiente de variação). Para a análise, o coeficiente de variação será demonstrado a partir do Coeficiente de Verificação (CV) que representa em valores percentuais o coeficiente de variação, permitindo verificar o quanto o desvio padrão supera a média. O CV é calculado dividindo-se o desvio padrão pela média e multiplicando-se esse valor por 100%. Assume-se, que quando o coeficiente de variação está acima de 50%, a média não é um bom indicador (COSTA NETO, 2002).

c) Dessa forma, como as médias são referentes a percepções, busca-se investigar, entre os que responderam o questionário, se existem motivos evidentes para que os valores apresentam tal variação. Assume-se que o valor 7,5 representaria o ideal das respostas.

d) A análise de correlações tem como objetivo examinar as relações entre as variáveis, utilizando diversos coordenadores autônomos (DULLOCK, 1993). Segundo esse autor, essa abordagem permite identificar e quantificar o grau de associação entre as variáveis em estudo, fornecendo *insights* sobre a direção e a força dessa relação, sendo que essa análise estatística permite identificar padrões, tendências e possíveis conexões entre as variáveis, confiantes para a compreensão dos fenômenos planejados e auxiliando na tomada de decisões embasadas em evidências. Dessa forma, a análise de correlações desempenha um papel fundamental na investigação e na interpretação dos dados, proporcionando uma visão mais completa e precisa do relacionamento entre os monitores variáveis. Portanto, utilizou-se o teste de normalidade de KS, uma técnica estatística amplamente utilizada para verificar se uma amostra segue ou não uma distribuição normal. Ele é baseado na comparação entre a distribuição empírica dos dados e a distribuição teórica (normal) esperada. O teste KS calcula uma estatística de teste, que é a maior diferença absoluta entre as funções de distribuição acumuladas empírica e teórica. Com base nesse valor, é possível determinar se os dados apresentam uma distribuição normal ou se desviaram significativamente dela. Se o valor de p obtido no teste KS for maior que o nível de significância pré-definido (geralmente 0,05), não há evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição normal; no entanto, se o valor de p for menor que o nível de significância, a hipótese nula é



rejeitada, indicando que os dados não seguem uma distribuição normal (Psicometria Online, 2021). A normalidade, ou distribuição normal, portanto é uma distribuição probabilística contínua e simétrica, onde a maioria dos dados tende a se concentrar ao redor da média, tendendo de  $-\infty$  a  $+\infty$ , sem tocar no eixo horizontal, de modo que a média, mediana e moda tem o mesmo valor, representado pelo pico da curva. É uma das distribuições mais familiares e importantes da estatística e dela dependem muitos testes estatísticos, como por exemplo, os testes paramétricos (Psicometria Online, 2021).

Desse modo, a análise da normalidade torna-se crucial para a definição das possibilidades para os testes a seguir. Para a análise da normalidade dos questionários, usou-se o teste de KS, recomendado para amostras entre 30 a 100 observações. A partir da distribuição das variáveis, determinada pelo resultado do teste KS, é possível determinar qual é o método adequado para a análise das correlações, se o método Pearson, Spearman, ou outra metodologia. Em função do volume de dados, foram discutidos os resultados de correlação das questões que apresentaram coeficiente de correlação maior ou igual a 0,70 ou menor ou igual a -0,70 (correlação positiva ou negativa, respectivamente), adotado nesta pesquisa como valor de corte, indicando forte correlação.

A partir do resultado do teste KS, é necessário descartar o uso do coeficiente de Pearson, uma vez que, para sua aplicabilidade, a distribuição normal das variáveis é um pressuposto. Portanto, faz-se necessário o uso de métodos não-paramétricos, como o método Kendall ou o método Spearman, sendo esse segundo o aplicado, uma vez que é o mais difundido. O Coeficiente de Correlação por Postos de Spearman é um método não-paramétrico baseado na correlação de postos das variáveis, descrevendo a relação entre elas a partir de uma função monotética, de modo que, diferentemente do coeficiente de Pearson, não tem pressupostos lineares, medindo a força e a direção da associação entre duas variáveis. Os resultados obtidos a partir desse teste são valores numéricos entre -1 e +1, de modo que, quanto mais próximo aos extremos, maior a correlação, e, quanto mais próximo de 0, as correlações são mais fracas ou inexistentes. A análise correlacional bivariada pelo coeficiente de Spearman foi possível com o uso do software SPSS® e foram testadas correlações ao nível de 5% ( $\alpha = 0,05$ ) de significância (COHEN et al., 2003). Segundo o autor, os critérios para caracterizar a força de correlações em geral, podem ser interpretados da seguinte maneira:  $0,1 \leq r \leq 0,3$ : Correlação pequena;  $-0,3 \leq r \leq 0,5$ : Correlação moderada;  $r \geq 0,5$ : Correlação forte.

### 3.4.3. Retorno do resultado do questionário aos trabalhadores

Através de uma reunião com as lideranças e demais trabalhadores, foram apresentados os resultados dos questionários pelo pesquisador, com a participação de 70 trabalhadores, tendo a reunião uma duração de 45 minutos, na área de DDS da empresa. A grande maioria participante da reunião havia preenchido o questionário, sendo estes operadores logísticos, técnicos de segurança e supervisores. Foram apresentados os gráficos e tabelas estatísticas e logo após foi aberto a palavra a todos que desejassem comentar e/ou sugerir oportunidades de melhorias.

### 3.4.4. Estrutura de análise dos resultados para avaliação dos impactos

A abordagem de análise de dados usando constructos é uma maneira sistemática de examinar as variáveis e relações entre elas, com base em teorias ou modelos pré-existentes. Nesse contexto, um constructo é uma ideia abstrata, uma variável hipotética que não pode ser observada diretamente, mas é inferida a partir de indicadores mensuráveis.

Dessa forma, os resultados das diversas etapas da coleta de dados foram analisados segundo os constructos, definidos neste estudo como uma estrutura de análise de dados que permite organizar e agrupar os mesmos por similaridade de assunto de forma coerente para responder os objetivos propostos. No quadro 04, Avaliações e constructos de análise de resultados, está apresentado, para cada avaliação realizada, os construtos utilizados para a análise de dados coletados ao longo da pesquisa, os quais são pertinentes para a análise de todo o estudo.

**Quadro 04 - Avaliações e constructos de análise de resultados**

<b>AVALIAÇÕES</b>	<b>CONSTRUCTOS</b>
Nível de Implementação de Produção Enxuta	1. NIPE
Impactos das Prática de PE sobre as condições de Trabalho	2. Ergonomia Cognitiva
	3. Ergonomia Organizacional
	4. Ergonomia Física
	5. Eficiência

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira, 2008.

Conforme Saurin e Ferreira (2008), para cada constructo é necessário um conjunto de evidências e fontes de evidências para que eles sejam analisados. Segundo os autores

entende-se por evidência um dado qualitativo ou quantitativo que, no caso desse estudo, permite avaliar o impacto da PE nas condições de trabalho. As fontes de evidências, são os meios utilizados para a coleta desses dados, que são a coleta de dados da empresa, as observações, entrevistas, questionários e dados de saúde e segurança do trabalho.

#### 3.4.4.1. NIPE

O constructo NIPE considera o nível de implementação de cada prática de PE considerada neste trabalho. O quadro 05, Evidências e fontes de evidências para o constructo NIPE, apresenta o constructo NIPE, bem como a evidência e fonte de evidência utilizado no estudo de caso.

**Quadro 05 - Evidências e fontes de evidências para o constructo NIPE**

EVIDÊNCIA	FONTES DE EVIDÊNCIA
<b>NIPE - Nível de Implementação de Produção Enxuta</b>	Coleta de dados (processo, qualidade e SST)
	Análise de dados (processo, qualidade e SST)
	Observações não participantes
	Entrevistas
	Aplicação de check-list de verificação - NIPE
	Retorno dos resultados aos trabalhadores

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira, 2008.

#### 3.4.4.2. Constructo Ergonomia Cognitiva (CEC)

O controle rígido de produtividade, segundo exposição da Fiocruz (2019), se manifesta pela exposição às situações de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada, imposição de rotina intensa, monotonia e repetitividade são agravantes que podem afetar a integridade mental do trabalhador. Tais aspectos produzem desconfortos que, por sua vez, culminam em doenças ocupacionais. Não obstante, são as atividades envolvendo demandas excessivas de memória, raciocínio e percepção que findam em situações de insatisfação, estresse e fadiga mental e por fim, na queda da produtividade do trabalhador. Dentre esses aspectos, será abordado nesse estudo a comunicação, esforço físico, esforço mental exigido, repetitividade, autonomia, reconhecimento, carga de trabalho, oportunidade de crescimento, liderança, feedback, comprometimento. O quadro 06,

Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia cognitiva, apresenta o CEC, bem como a evidência e fonte de evidência utilizado no estudo de caso.

**Quadro 06 - Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia cognitiva**

EVIDÊNCIA	FONTES DE EVIDÊNCIA
Percepção dos trabalhadores	Entrevistas
	Questionários
	Retorno dos resultado aos trabalhadores
Observações não participantes	Observações não participantes
NIPE	Resultado do NIPE

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira, 2008.

#### 3.4.4.3. Constructo Ergonomia Organizacional (CEO)

O CEO considera a forma de gestão do trabalho e as suas relações de trabalho da empresa, o que reflete a forma de execução do trabalho e as relações de poder (GUIMARÃES, 2003). Será abordado neste trabalho: ritmo do trabalho. tempo disponível para executar atividades, tempo para as pausas, padrões e/ou normas a serem seguidas, nível de estoque mínimo, multifuncionalidade, relacionamento com os colegas de trabalho, o tratamento da liderança para com todos os membros da equipe, sistema de produção Lean e/ou PE. O quadro 07, Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia organizacional, apresenta o CEO, bem como a evidência e a fonte de evidência utilizada no estudo de caso.

**Quadro 07 - Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia organizacional**

EVIDÊNCIA	FONTES DE EVIDÊNCIA
Percepção dos trabalhadores	Entrevistas
	Questionários
	Retorno dos resultado aos trabalhadores
Observações não participantes	Observações não participantes
NIPE	Resultado do NIPE

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira, 2008.

#### 3.4.4.4. Constructo Ergonomia Física (CEF)

O posto de trabalho na indústria deve ser projetado levando-se em consideração a ergonomia, segurança, eficiência e produtividade. Isso inclui aspectos como a disposição dos equipamentos, a altura e o alcance adequados dos controles, a minimização de movimentos repetitivos, a disponibilidade de recursos e materiais necessários, além de garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável para o operador (KEE e KARWOWSKI, 2019). Seguindo este conceito, utiliza-se neste constructo: segurança no trabalho, liberdade e ambiente favorável, limpeza e a organização, integridade e condições de segurança do piso, qualidade dos DDS, qualidade de ferramentas e equipamentos, quantidade de equipamentos tecnológicos, desconforto e dores no corpo, qualidade das cadeiras, qualidade das mesas, arranjo físico, parar a atividade imediatamente quando uma anormalidade é detectada, indicadores visuais. O quadro 08, Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia física, apresenta o CEF, bem como a evidência e fonte de evidência utilizado no estudo de caso.

**Quadro 08 - Evidências e fontes de evidências para o constructo ergonomia física**

EVIDÊNCIA	FONTES DE EVIDÊNCIA
Percepção dos trabalhadores	Entrevistas
	Questionários
	Retorno dos resultado aos trabalhadores
Observações não participantes	Observações não participantes

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira, 2008.

#### 3.4.4.5. Constructo Eficiência (CE)

Segundo Oakland e Marosszky (2018), a melhoria contínua, é um conceito e uma abordagem utilizada para aprimorar continuamente os processos, produtos e serviços de uma organização. Conforme os autores, essa abordagem busca identificar oportunidades de melhoria, implementar mudanças incrementais e monitorar os resultados para alcançar níveis cada vez mais altos de eficiência, qualidade e satisfação dos clientes. Seguindo este conceito, utiliza-se neste constructo: a participação na elaboração e/ou revisão dos padrões estabelecidos, frequência com que os grupos de melhoria e/ou Kaizen realizam melhorias,

liberdade de participar na tomada de decisões, índice de retrabalho, auditorias de qualidade, frequência com que as melhorias são realizadas, liberdade de implantar as melhorias.

O quadro 09, Evidências e fontes de evidências para o constructo eficiência, apresenta o constructo eficiência, bem como a evidência e a fonte de evidência utilizada no estudo de caso.

**Quadro 09 - Evidências e fontes de evidências para o constructo eficiência**

<b>EVIDÊNCIA</b>	<b>FONTES DE EVIDÊNCIA</b>
Percepção dos trabalhadores	Entrevistas
	Questionários
	Retorno dos resultado aos trabalhadores
Observações não participantes	Observações não participantes
NIPE	Resultado do NIPE

Fonte: Adaptado de Saurin e Ferreira, 2008.

## **4. RESULTADOS**

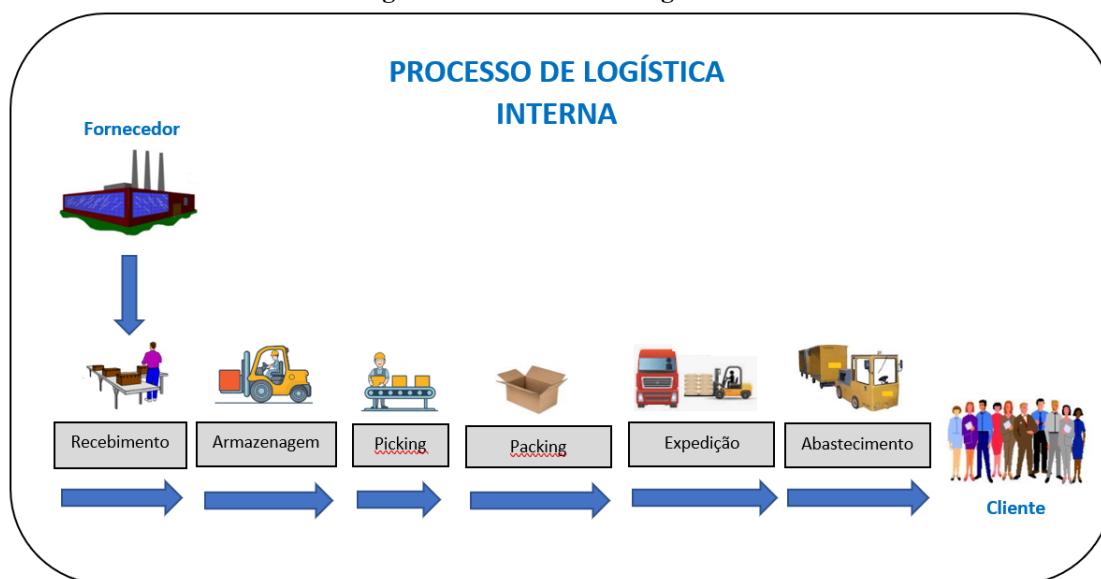
Neste capítulo são apresentados os resultados da aplicação prática das avaliações propostas na empresa em estudo. Primeiramente são apresentados os processos logísticos. Em seguida, o resultado da avaliação qualitativa do NIPE. Após, são apresentados os impactos da PE sobre as condições de trabalho e as oportunidades de melhorias sugeridas.

### **4.1. Descrição básica dos processos de LI**

O estudo de caso foi conduzido em uma empresa de logística especializada no fornecimento e gerenciamento de soluções de transporte e cadeia de suprimentos para uma renomada montadora multinacional de veículos de grande porte. Fundada na Austrália em 1946, a empresa tem mantido um compromisso consistente com a busca da excelência operacional desde a década de 1980. Isso se reflete em seus investimentos proativos e na incorporação das práticas de PE em seus processos logísticos. Com uma presença sólida que se estende por mais de 170 países e uma ampla rede operacional composta por mais de 1300 instalações em todo o mundo, essa empresa destacou-se como líder na indústria logística global.

Os sujeitos dessa pesquisa são os trabalhadores da área de operação e de armazenamento de peças desta unidade. O quadro de lotação de trabalhadores da área de estudo é de 103, laborando em três turnos de trabalhos, sendo: 1º Turno (06h às 15h); 2º Turno (15h às 00h) e Administrativo (07h30 às 16h30). Nesse contexto, a área é composta pelos setores de recebimento, de armazenamento e de expedição. Na figura 07, Processos de logística interna, são demonstrados, de forma simplificada, o fluxo e a interação dos processos de LI, nessas áreas.

**Figura 07 - Processos de logística interna**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O processo de LI é responsável por toda a movimentação, armazenamento, transporte e entrega ao cliente final (montadora de veículos). Em média são movimentadas 4750 embalagens recebidas por dia. Os veículos utilizados são caminhões e carretas próprias e terceirizadas. Quanto aos veículos industriais (empilhadeiras e rebocadores) são locados através de contrato com empresa terceirizada.

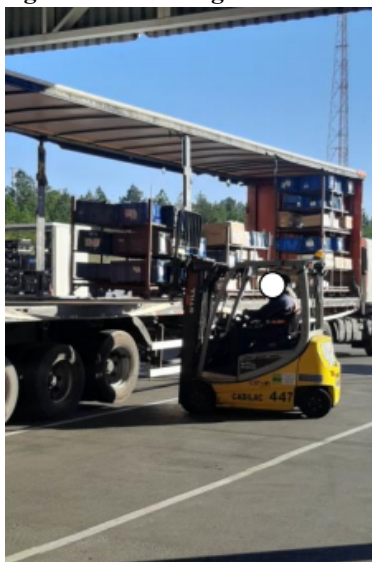
Os processos considerados como parte da LI, de acordo com as particularidades da empresa objeto do estudo de caso, são:

1. **Recebimento:** consiste em recepcionar os materiais entregues pelos fornecedores conforme condições acordadas, efetuando a descarga dos materiais em doca, conforme figuras 08 e 09, Doca de recebimento e Descarga de materiais, conferência física dos materiais, e, após, caso todas as coerências se confirmem, encaminham-se estes materiais para o almoxarifado/armazém, conforme suas características. Também são efetuados os lançamentos de entrada de mercadorias em sistema de informação;



**Figura 08 - Doca de recebimento**

Fonte: o Autor, 2023.

**Figura 09 - Descarga de materiais**

Fonte: o Autor, 2023.

2. Armazenagem: consiste em alocar os materiais oriundos do recebimento em seus respectivos locais determinados, seguindo o planejamento organizacional predefinido. No processo de armazenamento, as embalagens com peças maiores, pesadas e com alta demanda são acondicionadas nas prateleiras mais baixas para favorecer o manuseio, enquanto os produtos que não são muito solicitados são alocados nos espaços superiores. São utilizadas prateleiras industriais tipo rack e prateleiras tipo porta palete, conforme figura 10, Área de armazenamento de peças;

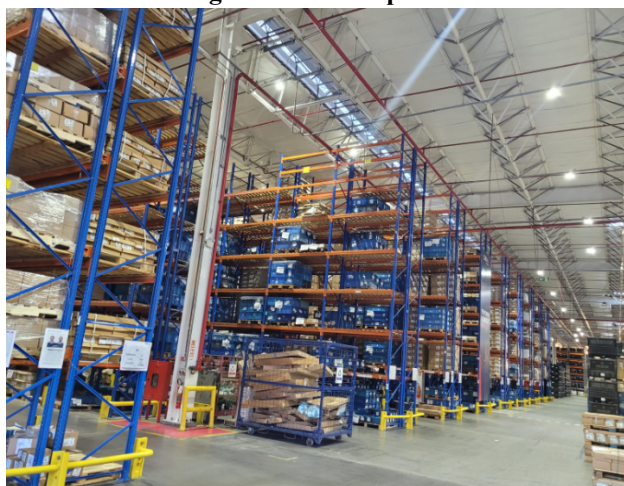
**Figura 10 - Área de armazenamento de peças**



Fonte: o Autor, 2023.

3. Separação de pedidos (*picking*): consiste em coletar os produtos nas localidades em que foram armazenados, de acordo com a figura 11, Porta palete, e 12, Separação de pedidos (*picking*);

**Figura 11 - Porta palete**



Fonte: o Autor, 2023.

**Figura 12 - Separação de pedidos (*picking*)**



Fonte: o Autor, 2023.

4. Encaixotamento (*packing*): consiste em acondicionar os produtos que foram separados de acordo com as configurações solicitadas pelo cliente (em caixas, fardo, entre outros, como exemplificado na figura 13, Área de separação de pedidos;

**Figura 13 - Área de separação de pedidos**



Fonte: o Autor, 2023.

5. Expedição: nesse processo as atividades são agrupar, embalar, ordenar e verificar a encomenda, comparar a guia de remessa com a encomenda, identificar o veículo,

efetuar seu carregamento na doca de saída, figura 14, Docas de carregamento de peças (expedição), entregar documentação necessária ao motorista e despachá-lo. Na expedição são expedidas em média 4250 embalagens de mercadorias para o cliente final (montadora de veículos automotores);

**Figura 14 - Docas de carregamento de peças (expedição)**



Fonte: o Autor, 2023.

6. Abastecimento: refere-se ao processo de aquisição, gerenciamento e fornecimento de todos os materiais, componentes e peças necessários para a fabricação de veículos automotores. Esse processo é fundamental para garantir que a montadora tenha acesso a todos os elementos essenciais para a produção de veículos de alta qualidade e que a linha de montagem funcione de maneira eficiente. figura 15, Saída de peças para a montadora (entrega de peças).

**Figura 15 - Saída de peças para a montadora (abastecimento)**



Fonte: o Autor, 2023.

## 4.2. Dados de SST e absenteísmo

Com o objetivo de aprofundar a análise das questões relacionadas à SST, foram investigadas as taxas de frequência e gravidade de acidentes de trabalho dos anos de 2021 e 2022, especificamente na área de estudo em questão. Os dados apontam que não foram registrados quaisquer acidentes com ou sem afastamento do trabalho durante esse período.

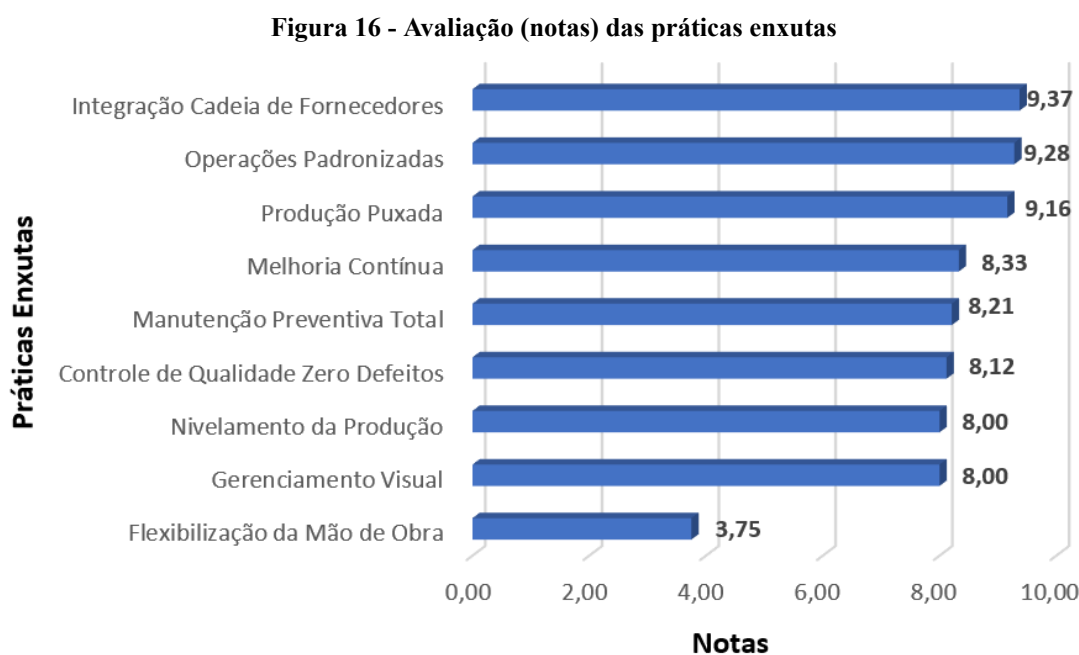
A empresa em análise adota uma abordagem de classificação de acidentes de trabalho que visa identificar e caracterizar o tipo de acidente ocorrido. Essa classificação se baseia em critérios como a gravidade das lesões, circunstâncias nas quais os acidentes ocorreram e a natureza do acidente. No entanto, é relevante mencionar que, além dos acidentes, é adotado a classificação dos chamados "quase acidentes" ou "incidentes do trabalho". Esses incidentes referem-se a situações em que ocorreu um evento que poderia ter resultado em acidente ou lesão, mas, que não resultou em danos graves. Embora não tenham acarretado em lesões ou afastamentos, esses eventos merecem atenção e análise cuidadosa, pois podem apontar para vulnerabilidades no sistema de segurança.

Ao examinar os registros, foi constatado que não há ocorrência de doenças ocupacionais nos anos de 2021 e 2022, porém, foram identificadas queixas relacionadas a desconforto e/ou dores musculares por parte dos trabalhadores. É relevante destacar que a grande maioria das queixas está associada a dores nas regiões lombares e membros superiores. Essas queixas de desconforto e dores podem indicar a necessidade de realizar análises ergonômicas mais aprofundadas no ambiente de trabalho.

No ano de 2022, o índice de absenteísmo registrado na empresa foi de 1,85%. Esse número é bastante positivo, uma vez que está abaixo da meta estabelecida pela própria empresa, que é de 2,0%. A baixa taxa de absenteísmo é um indicativo de um ambiente de trabalho saudável, motivador e bem gerenciado. Isso demonstra que os colaboradores estão engajados e comprometidos com suas responsabilidades e que as políticas de gerenciamento de faltas e atrasos estão sendo efetivas. O baixo índice de absenteísmo pode estar associado a uma série de fatores, como programas de bem-estar e qualidade de vida no trabalho, iniciativas de engajamento dos funcionários, incentivos para o cumprimento das responsabilidades, comunicação clara sobre as políticas de frequência e até mesmo a aplicação justa das medidas disciplinares, em casos necessários.

### 4.3. Avaliação qualitativa da implementação das práticas de PE

Para avaliação qualitativa do NIPE foi aplicada uma lista de verificação, conforme descrito na seção 3.4. Na figura 16, Avaliação (notas) das práticas enxutas, são expressas as notas que cada prática obteve.



Fonte: o Autor, 2023.

A Flexibilização de mão de obra (nota 3,75) foi o item que apresentou a nota mais baixa da avaliação, resultando preocupante em razão da sua importância. Constatou-se que na área de armazenamento existem atividades colaborativas, onde um colaborador faz mais de uma atividade simultaneamente, chamadas pela empresa de sinergia. Também há atividades pré-definidas, definidas exatamente para aquela função, e todas elas são monitoradas mensalmente pela carga de trabalho e lideranças.

Também, com a visita em campo, foram realizadas observações diretas, onde foi possível perceber que alguns trabalhadores executavam mais de uma tarefa e, dessa forma, realizavam operações multifuncionais, contudo, alguns equipamentos estavam parados por falta de operadores capacitados para manipulá-los, demonstrando uma oportunidade de investimento em treinamento e *job rotation*, "rotação de trabalho", em tradução livre. Atualmente estima-se que há 20% de trabalhadores que são capacitados para atuar em duas ou mais tarefas de forma simultânea e com eficácia. Neste item há necessidade de avaliar o custo

do trabalhador (Equiparação) em relação ao custo de trabalhadores especializados, pois poderá variar. É importante considerar: os custos de treinamento para desenvolver habilidades multifuncionais; a produtividade de um trabalhador multifuncional, que pode ser menor em cada função individual em comparação com um especialista dedicado a essa tarefa; a flexibilidade vs. especialização deve ser baseada nas necessidades específicas da organização e na análise de custo-benefício. Em resumo, a multifuncionalidade pode ser uma vantagem valiosa em muitos cenários, mas deve ser equilibrada com considerações sobre qualidade, sobrecarga de trabalho e custos associados ao treinamento. A escolha entre trabalhadores multifuncionais e especializados depende das necessidades e estratégias da organização.

A forma de atuação da empresa quanto à flexibilização da mão de obra leva em conta a demanda de atendimento dos pedidos (consumo ou a variabilidade do consumo da montadora), com o objetivo de balancear entre os trabalhadores, minimizando as diferenças de carga de trabalho, ritmo e intensidade. Em virtude da grande quantidade de itens e atividades no recebimento, armazenamento e expedição, a empresa ainda não estabeleceu uma meta e/ou planejamento para treinar os trabalhadores como multifuncionais, para realizarem mais de uma tarefa.

Para o Gerenciamento Visual tem-se nota 8,00. Concomitantemente, foi verificado que as identificações visuais, nas prateleiras industriais tipo *reck* e porta paletes, corredores, entre outros, estão, na sua grande maioria, ao nível visual dos olhos, facilitando a identificação para visitantes e para os próprios operadores, contribuindo, também, para auxiliar na identificação do fluxo produtivo. Nas áreas de DDS há televisões com sistema *touch screen*, com um simples toque na tela os trabalhadores podem selecionar ícones de produção, qualidade e segurança do trabalho para conduzir suas reuniões, palestras e informativos. Este recurso facilita o acesso rápido a informações importantíssimas ao sistema de produção. Também é evidente a existência de quadros de gestão à vista, nas áreas de recebimento, armazenamento e expedição, onde são disponibilizados os padrões de trabalho, acompanhamento de indicadores de processo, qualidade e segurança do trabalho, resultado dos grupos de melhorias (*kaizen*), índices financeiros e demais informações de Recursos Humanos (RH). Ainda, quanto à identificação dos equipamentos e demais ferramentas, estas possuem seu lugar, com a demarcação e/ou identificação necessárias. Constata-se que a limpeza e organização são pontos fortes identificados durante as visitas de campo efetuadas ao longo do estudo.

O Nivelamento da Produção (estoques), nota 8,00, ocorre através de uma programação nivelada de estoque, podendo haver mudanças ou alternância de várias peças ou de diversos modelos, através do sequenciamento dos pedidos de entrega em um padrão repetitivo. Toda a movimentação e o planejamento do cliente pelo consumo de peças, é automatizada no sistema, ocorrendo a parametrização e a visualização do consumo (nível de consumo é atualizado em tempo real), desta forma é possível ter previsibilidade sobre o mix de produtos consumidos. Assim, a empresa consegue, previamente, fazer o nivelamento dos estoques de peças.

No CQZD, nota 8,12, verifica-se que itens defeituosos e/ou com avarias não seguem para o processo seguinte, pois quando é encontrada uma anomalia no produto, desde o recebimento, até o ponto de uso, o item é retirado do processo e segregado numa área específica. Após isso, ou se consome de um estoque, ou se faz um acionamento de emergência. Todos os itens com algum problema de qualidade são previamente tratados e segregados.

A Manutenção Preventiva Total, nota 8,21, é facilitada, já que todos os equipamentos de movimentação e transporte são terceirizados e suas respectivas manutenções preventivas e corretivas são realizadas pela empresa responsável. Os trabalhadores realizam apenas as inspeções de pré-uso e, quando detectam qualquer anormalidade, o equipamento e/ou máquina é substituído por outro similar, não havendo problemas de disponibilidade, em virtude de haver equipamentos para substituição imediata, quando da necessidade detectada e/ou solicitada pelos operadores.

Melhoria Contínua, nota 8,33, percebe-se que são realizadas reuniões quinzenais e mensais sobre todos os aspectos de engenharia, produtividade, qualidade e segurança do trabalho com a participação das lideranças, onde são discutidas oportunidades de melhoria contínua dos processos e ambiente de trabalho. As lideranças também conduzem, junto aos operadores, mini reuniões de início de turno para alinhar questões de melhoria contínua, muitas vezes, fazendo uso da ferramenta *gembas* (termo japonês que significa "local real"), que são visitas, de um grupo de trabalhadores, ao local onde um problema foi identificado, com o objetivo de buscar identificar, através da observação e análise da ocorrência, a sua causa raiz, para controle de qualidade. As melhorias identificadas são tratadas em pequenos grupos, utilizando ferramentas e/ou práticas estruturadas para solução de problemas, como o *Kaizen*, inclusive há métricas corporativas para todos os cargos de gestão para a abertura de *Kaizens* de melhoria contínua. Outro indicativo importante na cultura da empresa, verificado



durante as entrevistas, é o grande conhecimento dos trabalhadores quanto aos conceitos e práticas enxutas de produção, a importância da melhoria contínua e a busca de evitar desperdícios.

Produção Puxada, nota 9,16. A empresa adota um sistema puxado através de acionamentos, realizados via automática. A capacidade produtiva do setor logístico, é acionada através do consumo da linha de montagem da montadora. Então, todo o cadastro dos insumos de um veículo, quando consumido na linha específica, é registrado por um *software* de gestão do cliente que faz o acionamento dos itens necessários automaticamente para a empresa. Os estoques que abastecem as linhas de montagem dos veículos automotores são operados pela lógica *First In, First Out* (FIFO), em tradução livre, “primeiro a entrar, primeiro a sair”, tratando-se de um método de gestão na logística.

Operações padronizadas, nota 9,28. Na empresa todas as operações têm seus tempos de ciclos conhecidos e padronizados. Utiliza-se padrões que são conhecidos pelos trabalhadores como Folha de Trabalho Padrão (FTP). Atualmente, na área de armazenamento, existem 33 procedimentos de trabalhos que regem todas as atividades, desde o recebimento, armazenamento, passando desde o controle de fluxo até a expedição e condução do material. Então, são 33 padrões, com o tempo de vigência de cada seis meses para uma revisão. Todas as 33 rotinas padronizadas estão disponíveis aos trabalhadores em quadros de gestão à vista nas áreas de trabalho. Verifica-se que são revisados e há o envolvimento dos trabalhadores nestas atualizações, buscando refletir a forma mais adequada da realização das atividades laborais.

A empresa utiliza também a ferramenta de *Value Stream Mapping* (VSM) ou MFV. Esta ferramenta é utilizada para analisar e melhorar o passo a passo para entregar um determinado produto ao cliente final (montadora), onde todas as atividades são mapeadas com tempo, e são elaborados possíveis planos de redução de carga, planejamento de melhoria, performance junto com o cliente.

Integração da cadeia de fornecedores, nota 9,37, verifica-se que todo o fornecimento é mapeado pela cadeia de suprimentos do próprio cliente e monitorado pelo time de transporte da empresa. Uma análise da programação das peças é feita, para possibilitar uma otimização das rotas de distribuição. Porém, existem entregas de lotes emergenciais, ou de algum problema de fornecimento da própria cadeia de suprimento do cliente, que são feitas em pequenas etapas e/ou lotes, normalmente, quando há algum problema com qualidade de produto, tendo uma maior frequência num volume menor, por conta de algum problema

qualitativo de material. Nas situações de emergência, para que a linha de montagem não pare, há um recurso dedicado que vai fazer a coleta desse material no fornecedor sendo enviado de imediato para a linha de operação do cliente. O transporte é feito por um veículo específico, que é dedicado unicamente para esse tipo de evento, sendo o tempo de resposta para uma situação de emergência em torno de 18 minutos (fornecedores estão localizados dentro do condomínio da montadora).

Os fornecedores do condomínio entregam seus materiais em pequenos lotes com *lead time* pequenos, quanto aos fornecedores externos, que são poucos, são entregues em lotes maiores e com *lead time* mais longos. A nota deste item apresentou o maior resultado, devido a existir uma grande integração da cadeia de fornecimento, existência de um cadastro de todos os produtos e suas cadeias e subfamílias e controle sistêmico do consumo e sua variabilidade.

#### **4.4. Impactos da PE sobre as condições de trabalho dos operadores logísticos**

##### **4.4.1. Resultado das entrevistas semiestruturadas com operadores logísticos**

A seguir, estão os resultados das entrevistas semiestruturadas realizadas junto aos operadores logísticos, referente às questões do roteiro de entrevistas semiestruturadas aos operadores logísticos, sendo:

###### **4.4.1.1. O que é bom em seu trabalho? (Questão 01)**

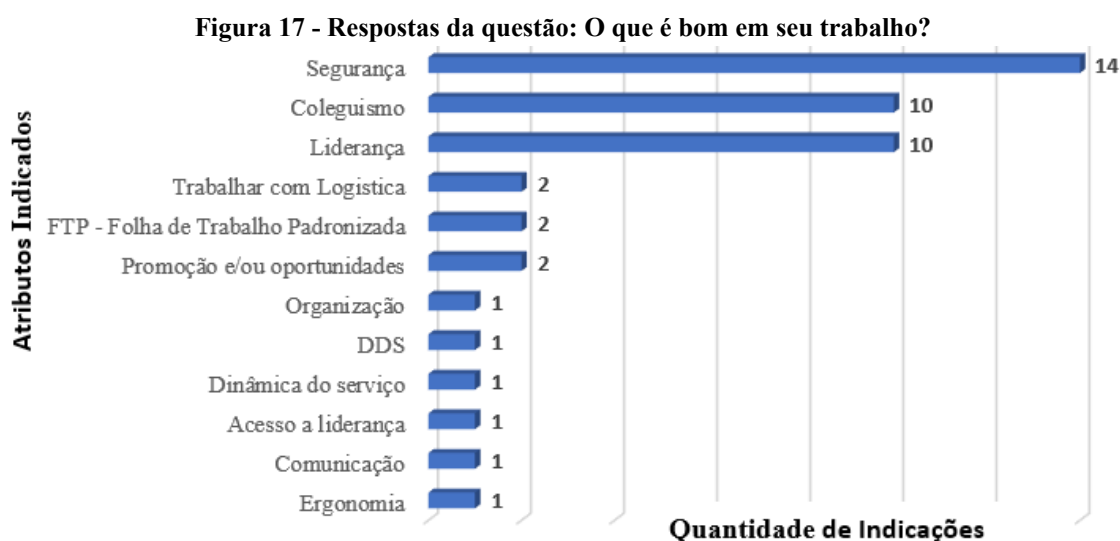
A partir das respostas à questão 01, pode-se perceber a relevância dos seguintes tópicos:

a. Segurança do trabalho (14 indicações): Na percepção dos trabalhadores a segurança do trabalho é um valor inegociável no ambiente de trabalho. O fato de a segurança do trabalho ter recebido o maior número de indicações sugere que os operadores logísticos valorizam e reconhecem a importância de medidas preventivas, treinamento adequado e um ambiente seguro para realizar suas tarefas;

b. Valorização do coleguismo (10 indicações): O fato de o coleguismo ter sido indicado como uma das principais características positivas pelo grupo de operadores logísticos pode refletir a importância do trabalho em equipe e do bom relacionamento interpessoal no ambiente de trabalho;

c. Reconhecimento da liderança (10 indicações): A indicação da liderança pelos operadores logísticos sugere que eles valorizam a presença dos líderes em seu grupo de trabalho e relataram que estes laboram ajudando-os a alcançar seus objetivos individuais e contribuir para o sucesso coletivo.

Na figura 17, Respostas da questão: O que é bom em seu trabalho?, está o agrupamento dos dados referente à questão 01, das entrevistas semiestruturadas com os operadores logísticos.



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.1.2. O que pode melhorar em seu trabalho? (Questão 02)

A partir das respostas à questão 02, pode-se perceber a relevância dos seguintes tópicos:

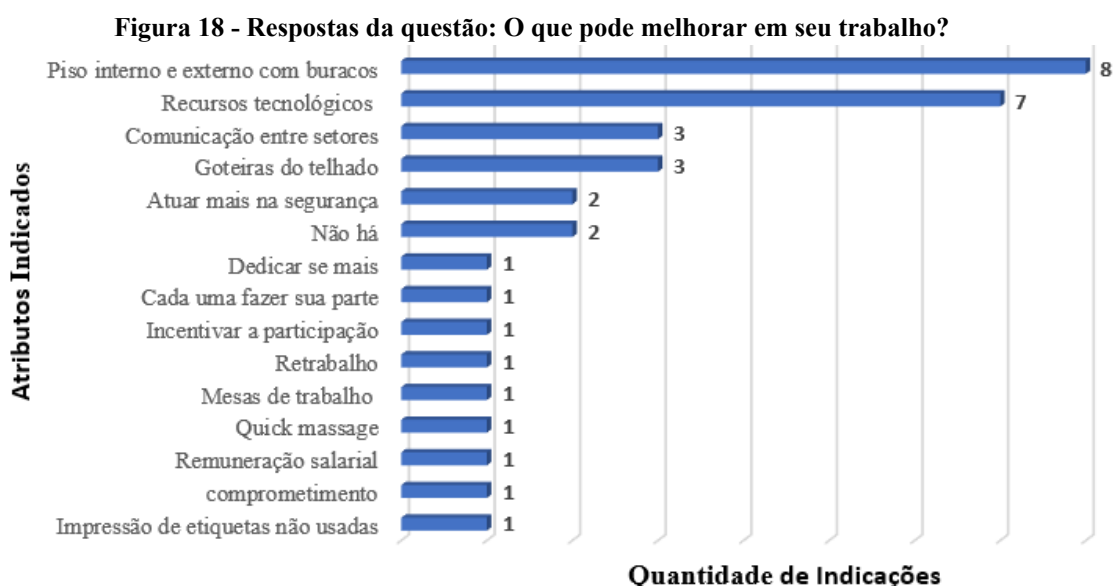
a. Piso interno e externo com buracos (08 indicações): A indicação do piso interno e externo com buracos como uma das principais oportunidades de melhoria sugere que os operadores logísticos enfrentam desafios físicos e de infraestrutura no ambiente de trabalho. Buracos no piso podem representar riscos de acidentes, danos ao equipamento ou atrasos nas operações logísticas. Melhorias nessa área podem contribuir para um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e produtivo;

b. Maior disponibilidade de recursos tecnológicos (07 indicações): A indicação da maior disponibilidade de recursos tecnológicos como uma oportunidade de melhoria indica que os operadores logísticos reconhecem o potencial dos avanços tecnológicos para otimizar suas tarefas diárias. Recursos como computadores e tablets foram relatados como escassos,

sendo que estes podem agilizar processos, melhorar a precisão e a eficiência do trabalho, reduzindo possíveis gargalos e erros;

c. Melhorar a comunicação entre os setores (03 indicações): A indicação de melhorar a comunicação entre os setores como uma oportunidade de melhoria sugere que os operadores logísticos reconhecem a importância de uma comunicação eficaz para o bom funcionamento das operações logísticas.

Na figura 18, Respostas da questão: O que pode melhorar em seu trabalho?, está o agrupamento dos dados referente à questão 02, das entrevistas semiestruturadas com os operadores logísticos.



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.1.3. O que você entende por Lean na sua empresa? (Questão 03)

A partir das respostas à questão 03, pode-se identificar três grupos entre os trabalhadores, de modo que:

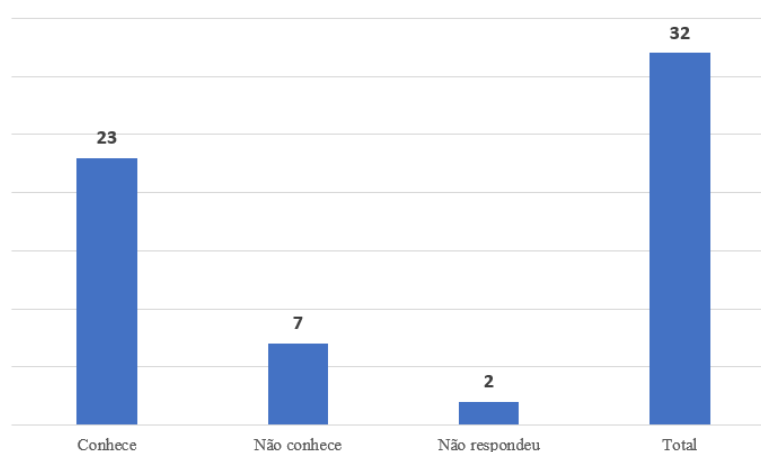
a. Conhecem: A indicação de "conhecem" por um número significativo de participantes (23 indicações) sugere que uma parcela considerável da equipe possui familiaridade com o conceito de Lean na empresa. Isso indica que esses indivíduos têm conhecimento sobre os princípios e práticas do Lean e entendem como eles são aplicados em sua organização. Esse conhecimento resulta de treinamentos, programas de capacitação ou experiência prévia no uso do Lean;

b. Não conhecem: A indicação de "não conhecem" por alguns participantes (07 indicações) sugere que ainda há uma parte da equipe que não está familiarizada com o conceito de Lean. Isso pode ser atribuído a novos membros na equipe que ainda não assimilaram a prática do Lean;

c. Não respondeu: A indicação de "não respondeu" por alguns participantes (02 indicações) pode ser atribuída a várias razões, como falta de interesse ou falta de conhecimento sobre o conceito de Lean. Esses indivíduos podem não ter fornecido uma resposta devido à falta de compreensão do termo ou por não se sentirem confiantes o suficiente para compartilhar sua opinião.

Na figura 19, Respostas da questão: O que você entende por Lean na sua empresa?, está o agrupamento dos dados referente à questão 03, das entrevistas semiestruturadas com os operadores logísticos.

**Figura 19 - Respostas da questão: O que você entende por Lean na sua empresa?**



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.1.4. Como o Lean afeta seu trabalho positivamente? (Questão 04)

A partir das respostas à questão 04, pode-se perceber a relevância dos seguintes tópicos:

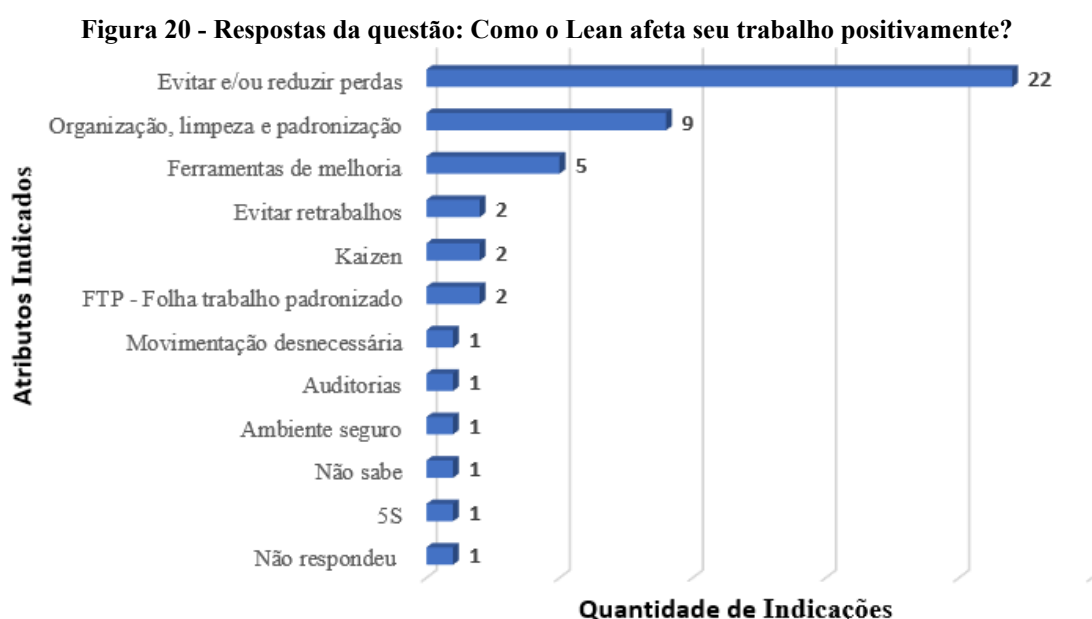
a. Evitar e/ou reduzir perdas: A indicação de "evitar e/ou reduzir perdas" por um número significativo de participantes (22 indicações) sugere que o Lean tem um impacto positivo ao minimizar desperdícios e ineficiências no trabalho;

b. Organização, limpeza e padronização: A indicação de "organização, limpeza e padronização" por alguns participantes (09 indicações) sugere que o Lean promove a adoção

de práticas de trabalho estruturadas e consistentes. A organização do ambiente de trabalho, a limpeza e a padronização de procedimentos são elementos essenciais do Lean para criar um ambiente de trabalho eficiente, seguro e com menor chance de erros. Essa indicação ressalta como a aplicação do Lean influencia positivamente a cultura de trabalho, a produtividade e a qualidade;

c. Ferramentas de melhoria: A indicação de "ferramentas de melhoria" por alguns participantes (05 indicações) sugere que o Lean oferece uma série de ferramentas e técnicas que auxiliam na identificação e resolução de problemas. Essas ferramentas incluem o mapeamento de fluxo de valor, a análise de causa raiz, o kaizen (melhoria contínua), entre outros.

Na figura 20, Respostas da questão: Como o Lean afeta seu trabalho positivamente?, está o agrupamento dos dados referente à questão 04, das entrevistas semiestruturadas com os operadores logísticos.



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.1.5. Como o Lean afeta seu trabalho negativamente? (Questão 05)

A partir das respostas à questão 05, pode-se perceber a relevância dos seguintes tópicos:

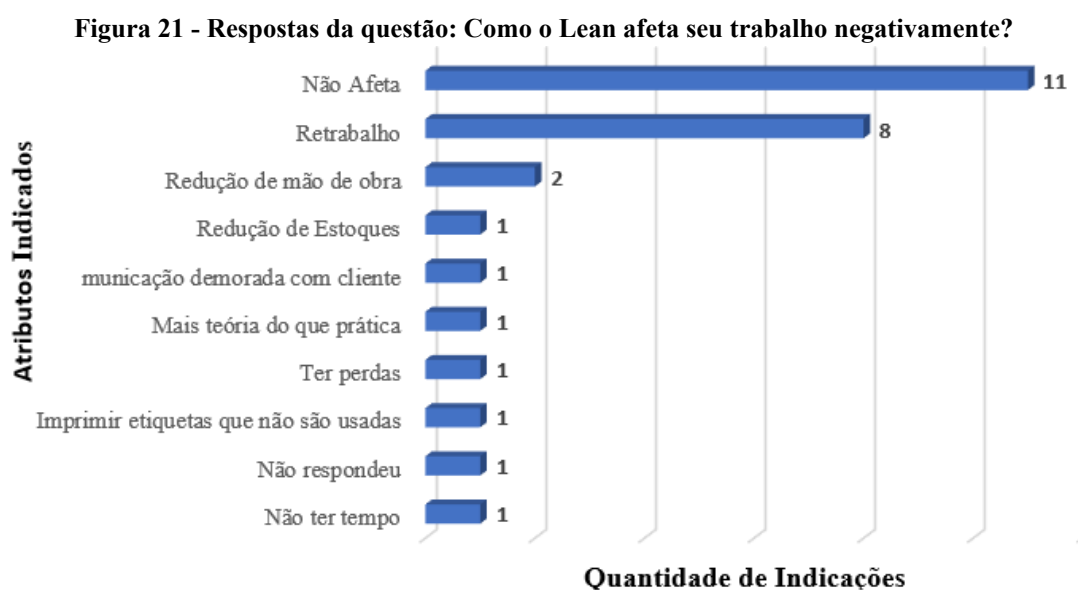
a. Não afeta: A indicação de "não afeta" por um número significativo de participantes (11 indicações) sugere que eles não percebem impactos negativos diretos do

Lean em seu trabalho. Isso pode indicar que a implementação do Lean foi bem-sucedida na empresa, minimizando os efeitos negativos ou que esses participantes têm uma visão positiva das mudanças promovidas pelo Lean em suas rotinas de trabalho;

b. Retrabalho: A indicação de "retrabalho" por alguns participantes (08 indicações) sugere que eles identificaram que, em algumas situações, a abordagem Lean pode levar a processos de retrabalho;

c. Diminuição da mão de obra: A indicação de "diminuição da mão de obra" por alguns participantes (02 indicações) sugere que eles perceberam um possível impacto negativo do Lean relacionado à redução de postos de trabalho.

Na figura 21, Respostas da questão: Como o Lean afeta seu trabalho negativamente?, está o agrupamento dos dados referente à questão 05, das entrevistas semiestruturadas com os operadores logísticos.



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.1.6. Como as rotinas de trabalho são associadas ao Lean? (Questão 06)

A partir das respostas à questão 06, pode-se perceber a relevância dos seguintes tópicos:

a. DDS, *Kaizen*, 5S: A indicação de DDS, *Kaizen* e 5S apresentaram um número significativo de indicações (18 indicações), o que sugere que essas práticas são amplamente reconhecidas como parte das rotinas de trabalho associadas ao Lean;

b. FTP: A indicação de FTP por alguns participantes (04 indicações) sugere que essa prática também está associada às rotinas de trabalho no contexto do Lean. Essa indicação sugere que os padrões de trabalho são considerados relevantes e aplicáveis nas rotinas de trabalho sob a perspectiva dos trabalhadores;

c. Conferência, melhoria contínua, organização: A indicação de conferência, melhoria contínua e organização por alguns participantes (02 indicações) sugere que esses elementos também são vistos como componentes das rotinas de trabalho associadas ao Lean.

Na figura 22, Respostas da questão: Como as rotinas de trabalho são associadas ao Lean?, está o agrupamento dos dados referente à questão 06, das entrevistas semiestruturadas com os operadores logísticos.

**Figura 22 - Respostas da questão: Como as rotinas de trabalho são associadas ao Lean?**



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2. Questionários

##### 4.4.2.1. Análise das respostas do questionário

A seguir estão os gráficos das questões que apresentaram um número maior de insatisfações percebidas pelos operadores logísticos que responderam ao questionário, tendo como escala de: 0 (Nada satisfeito) a 10 (Muito satisfeito), sendo:

##### 4.4.2.1.1. Questão 10 - Desconforto e dores no corpo



É fundamental ressaltar que, quando se trata da questão de desconforto e dores no corpo, a escolha de âncoras "satisfeito" e "não satisfeito" para avaliar essas sensações é justificada por várias razões. Primeiramente, essas âncoras são extremamente acessíveis e intuitivas, o que torna o processo de avaliação mais fácil e compreensível para os participantes da pesquisa. Isso é particularmente valioso, já que a dor é uma experiência subjetiva e pessoal, e as pessoas podem ter dificuldade em quantificar a intensidade da dor de forma precisa. Além disso, a utilização dessas âncoras "satisfeito" e "não satisfeito" proporciona uma abordagem mais holística para compreender o impacto geral da dor nas vidas das pessoas. Em muitos casos, a pesquisa não se concentra exclusivamente na medição objetiva da intensidade da dor, mas sim na avaliação do bem-estar geral e da qualidade de vida relacionada à saúde. Nesse contexto, perguntar se alguém está "satisfeito" ou "não satisfeito" com suas condições de dor pode oferecer *insights* valiosos sobre como a dor afeta sua qualidade de vida, mesmo sem entrar em detalhes complexos sobre a intensidade ou a natureza da dor. Portanto, o uso dessas âncoras não apenas simplifica o processo de coleta de dados, mas também contribui para uma compreensão mais abrangente do impacto subjetivo da dor, permitindo que os participantes expressem suas percepções e sentimentos em relação à dor de maneira acessível e significativa.

A partir das respostas à questão 10, obteve-se as seguintes notas:

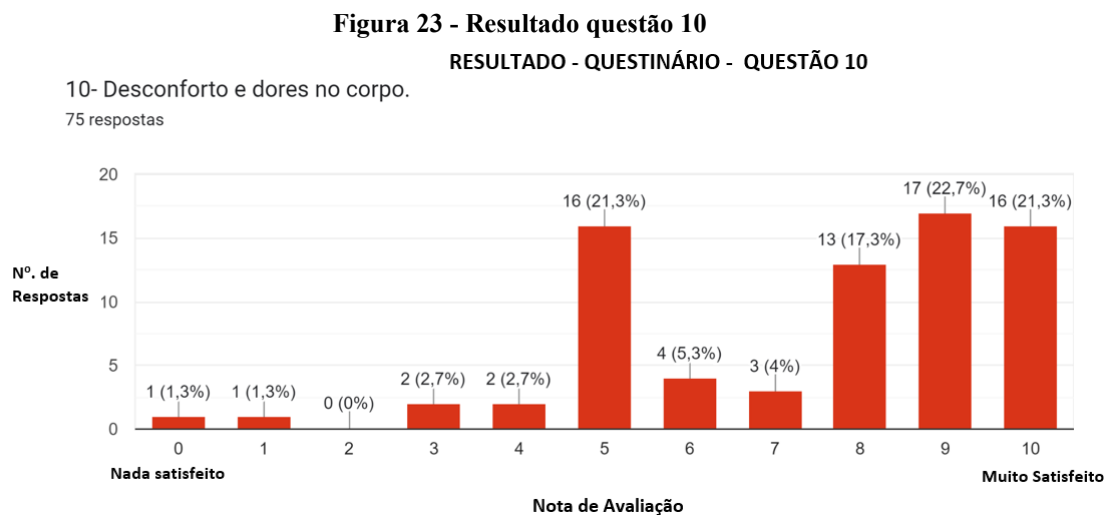
a. Notas 0 e 1: As indicações de notas 0 e 1 por um número reduzido de participantes (01 indicação para cada nota) sugerem que esses operadores logísticos estão extremamente insatisfeitos com o desconforto e as dores no corpo. Essas notas indicam que eles experimentam um alto nível de desconforto físico no trabalho;

b. Notas 3 e 4: As indicações de notas 3 e 4 por alguns participantes (02 indicações para cada nota) sugerem que eles estão insatisfeitos com o desconforto e as dores no corpo, mas em um grau um pouco menor em comparação com as notas anteriores. Essas notas indicam que eles enfrentam algum nível de desconforto físico, mas não tão grave quanto os operadores que deram notas mais baixas;

c. Notas 5 a 7: As indicações de notas 5 a 7 por vários participantes (16 indicações para nota 5, 4 indicações para nota 6 e 3 indicações para nota 7) sugerem que esses operadores logísticos estão moderadamente satisfeitos com o desconforto e as dores no corpo. Embora ainda experimentem algum nível de desconforto físico, não é tão intenso ou frequente a ponto de causar grande insatisfação;

d. Notas 8 a 10: As indicações de notas 8 a 10 por um número considerável de participantes (13 indicações para nota 8, 17 indicações para nota 9 e 16 indicações para nota 10) sugerem que esses operadores logísticos não apresentam desconforto e dores no corpo.

Na figura 23, Resultado questão 10, estão os dados referentes à questão 10.



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2.1.2. Questão 05 – A integridade e condições de segurança do piso e demais áreas de circulação da empresa

Esta questão aborda a integridade e as condições de segurança do piso e das áreas de circulação da empresa é um ponto crítico que merece atenção especial. As respostas apontam para uma clara insatisfação em relação às condições dessas superfícies, especialmente devido ao desgaste evidente e à presença de buracos, tanto em áreas internas quanto externas da empresa. Essa insatisfação é diretamente atribuída ao considerável tráfego de empilhadeiras e caminhões pesados nas instalações.

A partir das respostas à questão 05, obteve-se as seguintes notas:

a. Notas 0 e 1: As indicações de notas 0 e 1 por alguns participantes (01 indicação para nota 0 e 03 indicações para nota 1) sugerem que esses operadores logísticos estão extremamente insatisfeitos com a integridade e as condições de segurança do piso e das áreas de circulação da empresa. Essas notas indicam que eles percebem problemas graves e significativos nessas áreas;

b. Notas 3 a 4: As indicações de notas 3 a 6 por alguns participantes (02 indicações para nota 3 e 02 indicações para nota 4) sugerem que eles estão insatisfeitos com a integridade e as condições de segurança do piso e das áreas de circulação, mas em um grau um pouco menor em comparação com as notas anteriores. Essas notas indicam que eles percebem alguns problemas e deficiências nessas áreas, mas não tão graves como na nota anterior;

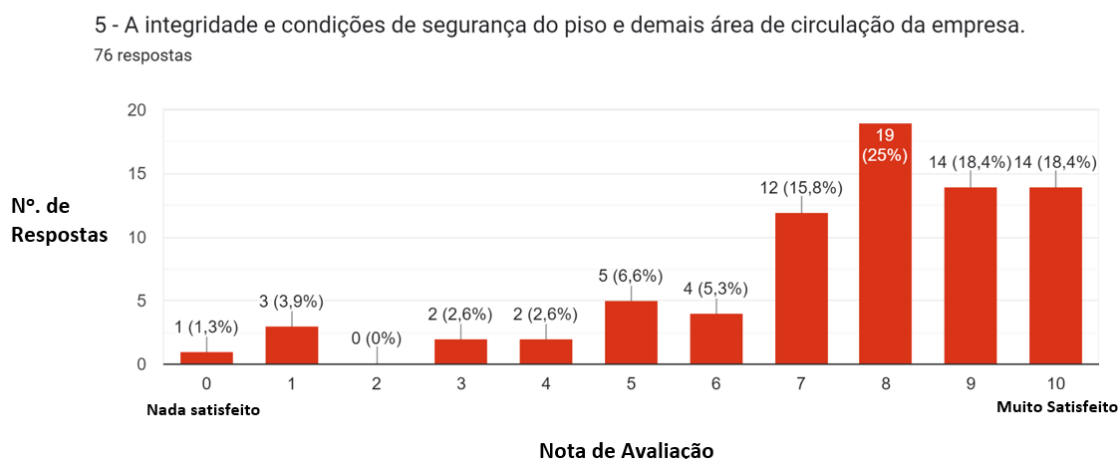
c. Notas 5, 6, 7 a 8: As indicações de notas 5, 6, 7 e 8 por um número considerável de participantes (5 indicações para nota 5, 4 indicações para nota 6, 12 indicações para nota 7 e 19 indicações para nota 8) sugerem que esses operadores logísticos estão satisfeitos, mas ainda têm algumas preocupações com a integridade e as condições de segurança do piso e das áreas de circulação. Essas notas indicam que eles percebem melhorias necessárias nessas áreas, mas consideram que a situação é razoavelmente boa;

d. Notas 9 a 10: As indicações de notas 9 e 10 por alguns participantes (14 indicações para cada nota) sugerem que esses operadores logísticos estão altamente satisfeitos com a integridade e as condições de segurança do piso e das áreas de circulação da empresa. Essas notas indicam que eles percebem que essas áreas estão bem conservadas, seguras e em boas condições.

Na figura 24, Resultado questão 05, estão os dados referentes à questão 10.

**Figura 24 - Resultado questão 05**

**RESULTADO - QUESTIONÁRIO - QUESTÃO 05**



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2.1.3. Questão 13 - Qualidade das cadeiras

Priorizar a qualidade do mobiliário (cadeiras) em um ambiente logístico, a satisfação e o conforto dos trabalhadores desempenham um papel significativo no desempenho geral da operação. Encontrar um equilíbrio entre esses aspectos é fundamental para promover um ambiente de trabalho saudável e eficiente em uma empresa de logística.

A partir das respostas à questão 13, obteve-se as seguintes notas:

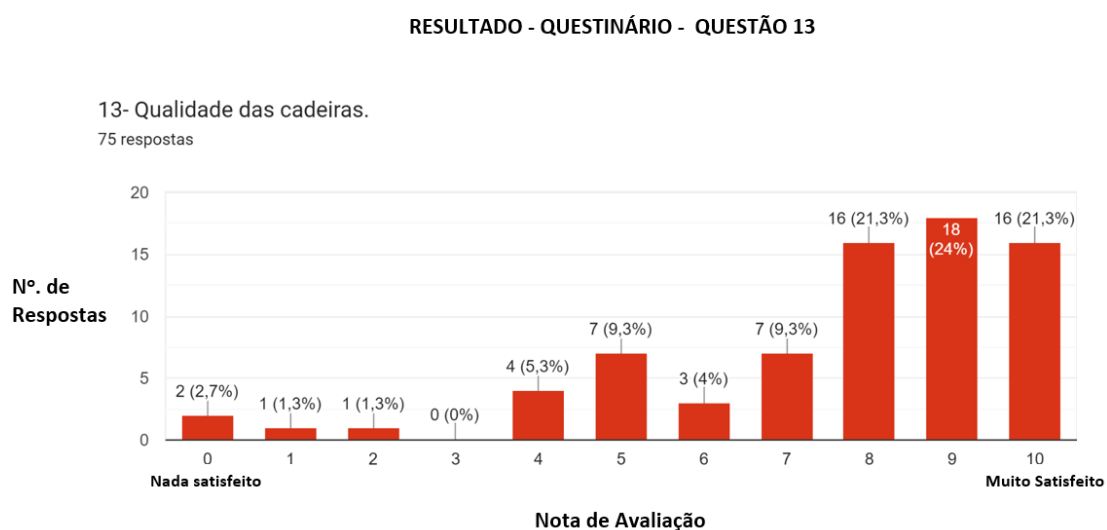
a. Notas 0, 1, 2 e 4: As indicações de notas 0, 1, 2 e 4 por alguns participantes (02 indicações para nota 0, 01 indicação para nota 1, 01 indicação para nota 2 e 4 indicações para nota 4), sugerem que esses operadores logísticos estão extremamente insatisfeitos com a qualidade das cadeiras. Essas notas indicam que eles percebem problemas graves e significativos relacionados às cadeiras, como desconforto, má qualidade ou inadequação para uso;

b. Notas 6, 7 e 8: As indicações de notas 6, 7 e 8 por um número considerável de participantes (03 indicações para nota 6, 07 indicações para nota 7 e 16 indicações para nota 8) sugerem que esses operadores logísticos estão satisfeitos com a qualidade das cadeiras, mas ainda têm algumas preocupações ou sugestões de melhoria. Essas notas indicam que eles consideram que as cadeiras são adequadas, mas ainda podem ser aprimoradas em termos de conforto ou qualidade;

c. Notas 9 a 10: As indicações de notas 9 e 10 por alguns participantes (18 indicações para nota 9 e 16 indicações para nota 10) sugerem que esses operadores logísticos estão altamente satisfeitos com a qualidade das cadeiras. Essas notas indicam que eles consideram as cadeiras de alta qualidade, confortáveis e adequadas para o uso.

Na figura 25, Resultado questão 13, estão os dados referentes à questão 13.

Figura 25 - Resultado questão 13



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.3.2.1.4. Questão 22 - Liberdade de participar na tomada de decisões

A questão que aborda a liberdade de participar na tomada de decisões, é uma prática que não apenas melhora as condições de trabalho nas empresas de logística, mas também fortalece o compromisso dos trabalhadores, promove a segurança, impulsiona a inovação e cria um ambiente de trabalho mais saudável e produtivo. É uma abordagem que pode beneficiar tanto os trabalhadores quanto a empresa como um todo.

A partir das respostas à questão 22, obteve-se as seguintes notas:

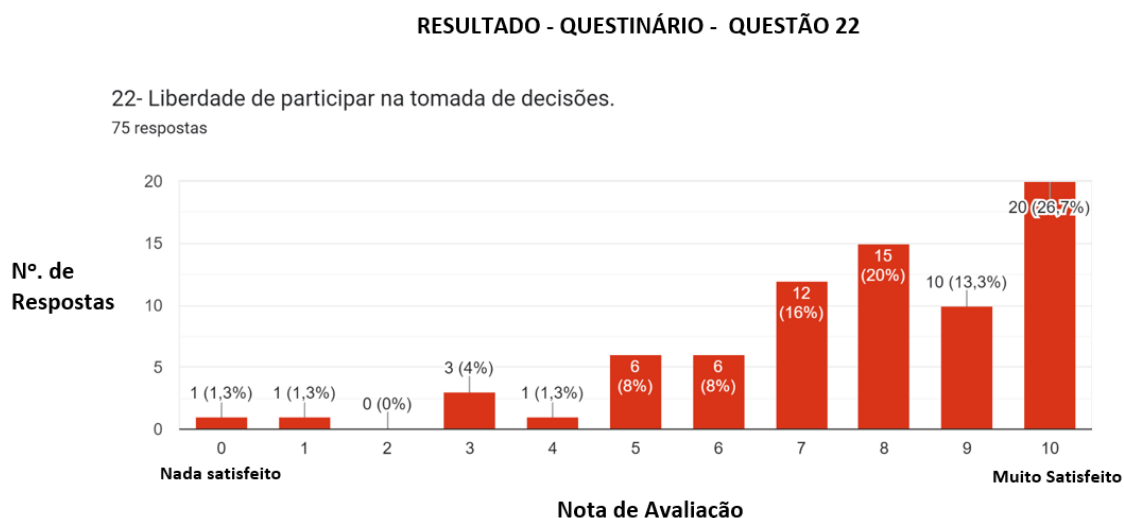
a. Notas 0, 1 e 3: As indicações de notas 0, 1 e 3 por alguns participantes (01 indicação para nota 0, 01 indicação para 01 e 03 indicações para nota 03) sugerem que esses operadores logísticos estão extremamente insatisfeitos com a liberdade de participar na tomada de decisões. Essas notas indicam que eles se sentem excluídos ou não têm oportunidades de contribuir para as decisões relacionadas ao trabalho;

b. Notas 5, 6, 7 e 8: As indicações de notas 5, 6, 7 e 8 por um número considerável de participantes (06 indicações para nota 5 e 06 indicações para nota 6, 12 indicações para nota 7 e 15 indicações para nota 8) sugerem que esses operadores logísticos estão satisfeitos, mas ainda têm algumas preocupações em relação à liberdade de participar na tomada de decisões. Essas notas indicam que eles percebem certa abertura para participar, mas desejam mais oportunidades ou um maior reconhecimento de suas opiniões e sugestões.

c. Notas 9 a 10: As indicações de notas 9 e 10 por alguns participantes (10 indicações para nota 9 e 20 indicações para nota 10) sugerem que esses operadores logísticos estão altamente satisfeitos com a liberdade de participar na tomada de decisões. Essas notas indicam que eles se sentem valorizados e têm amplas oportunidades para contribuir ativamente nas decisões relacionadas ao trabalho.

Na figura 26, Resultado questão 22, estão os dados referentes à questão 22.

**Figura 26 - Resultado questão 22**



Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2.2. Retorno dos Resultados

Após realizar a análise das respostas de todos os questionários (pergunta 01 a pergunta 40), foi promovida uma reunião para fornecer um retorno aos trabalhadores e ouvir seu feedback. Durante essa sessão, eles apontaram diversas oportunidades de melhoria, que incluem:

a. Condições físicas do ambiente de trabalho: Foram mencionados problemas como pisos internos e externos com buracos, que podem representar riscos à segurança e ao bem-estar dos funcionários;

b. Recursos tecnológicos insuficientes: Os trabalhadores forneceram a escassez de recursos tecnológicos, como computadores e tablets, o que pode impactar a eficiência e a produtividade no desempenho de suas atividades;

c. Ergonomia das mesas e cadeiras: Foi observado que as características ergonômicas das mesas e cadeiras não atendem aos padrões adequados, o que pode causar

desconforto e problemas de saúde a longo prazo;

d. Excesso de retrabalho: Mencionou-se a existência de muitas atividades de retrabalho, o que pode indicar ineficiências nos processos e oportunidades de otimização.

Ao término da reunião, a liderança da empresa comunicou a todos os presentes que avaliará cuidadosamente os dados coletados e as sugestões de melhoria desenvolvidas durante a sessão de feedback dos resultados do questionário. Com base nessa análise, a empresa tem conteúdo para estabelecer um plano de ação a fim de abordar as oportunidades identificadas, buscando soluções e implementando as medidas corretivas necessárias cujo objetivo é promover um ambiente de trabalho seguro, saudável e produtivo, garantindo o bem-estar e a satisfação dos colaboradores.

#### 4.3.2.3. Caracterização da amostra dos questionários

O quadro 10, Perfil geral dos respondentes do questionário, demonstra os resultados sociodemográficos referentes à amostra da pesquisa, de modo que, seja possível um melhor entendimento acerca da estratificação da amostra, para que as análises sejam mais precisas e representativas. A caracterização da população, de forma geral, é:

- a. Idade de 26 a 35 anos (42 %);
- b. Composta, na maioria, de homens (77,60 %);
- c. Nível de escolaridade ensino médio (42,11 %);
- d. Tempo de empresa de 06 a 10 anos (34,21 %);
- e. Turno de trabalho, 2º. Turno, 15h00 às 00h (40,79 %);
- f. Área de trabalho, operação (47,37 %);
- g. Cargo dos trabalhadores, operador logístico (23,68 %).

Quadro 10 – Perfil geral dos respondentes do questionário

	Dados	Quantidade	%
<b>Idade (anos)</b>	19 a 25 anos	15	20
	26 a 35 anos	32	42
	36 a 40 anos	11	14
	41 a 50 anos	13	17
	51 a 55 anos	4	5
	56 a 60 anos	1	1
<b>Gênero</b>	Masculino	59	77,62
	Feminino	17	22,4
<b>Escolaridade</b>	Ensino Fundamental Completo	5	6,58
	Ensino Médio	32	42,11
	Ensino Médio incompleto	5	6,58
	Superior Incompleto	11	14,47
	Superior Completo	14	18,42
	Pós Graduação (lato Sensu)	9	11,84
<b>Tempo de Empresa</b>	1 a 4 meses	6	7,89
	5 a 11 meses	24	31,58
	01 a 05 anos	10	13,16
	06 a 10 anos	26	34,21
	11 a 15 anos	7	9,21
	16 a 20 anos	3	3,95
<b>Turno de Trabalho</b>	1º. Turno (06h às 15:00h)	30	39,47
	2º. Turno (15:00h às 00h)	31	40,79
	Administrativo (7:30h às 16:30h)	15	19,74
<b>Área de trabalho</b>	Operação	36	47,37
	Apoio	15	19,74
	Administrativo	25	32,89
<b>Cargo</b>	Analista PL	10	13,16
	Assistente Administrativo	9	11,84
	Aux. Administrativo	1	1,32
	Aux. Apoio Logístico	14	18,42
	Conferente de materiais	7	9,21
	Motorista de caminhão	2	2,63
	operador de Empilhadeira	5	6,58
	Operador logístico	18	23,68
	Profissional de QHSE	4	5,26
	Liderança / Gestão	6	7,89
<b>Respondentes</b>		<b>76</b>	<b>100,00</b>

Fonte: o Autor, 2023.

Os questionários tiveram uma grande adesão de respostas, o que é considerado positivo, pois aumenta a representatividade da amostra e a confiabilidade dos resultados. Houve a exclusão de 07 questionários devido aos respondentes não terem respondido algumas questões. O percentual de respostas válidas dos questionários alcançaram um percentual de



90,8%. No quadro 11, Questionários válidos, excluídos e total, estão apresentadas as estatísticas dos questionários distribuídos e validados, bem como a porcentagem dos mesmos em relação ao total. A análise foi efetuada a partir do *software* IBM SPSS Statistics - versão 29.0.0.0 (241).

**Quadro 11 – Questionários válidos, excluídos e total**

		N	%
Casos	Válido	69	90,8
	Excluídos <sup>a</sup>	7	9,2
	Total	76	100,0
a. Exclusão de lista com base em todas as variáveis do procedimento.			

Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2.4. Análise da Consistência Interna

O teste da confiabilidade é relevante pois mede a estabilidade e consistência da medição de um constructo e das perguntas do questionário. Para isso foi utilizada a técnica Alfa de Cronbach, que é indicada para avaliar a consistência interna de um questionário. A partir da aplicação da técnica, fazendo uso do *software* IBM SPSS Statistics - versão 29.0.0.0 (241), obteve-se os resultados indicados na tabela 03, Testes de consistência interna, indicando alta consistência interna e o mesmo peso para todos os constructos. Através disso, pode-se afirmar que a escala é confiável e que as perguntas estão medindo o mesmo construto de forma consistente.

**Tabela 03 – Testes de consistência interna**

Constructo	Nº. de questões	Cronbach's Alpha
Ergonomia Cognitiva	11	0,880
Ergonomia Organizacional	9	0,909
Ergonomia Física	13	0,898
Eficiência	7	0,879
<b>Total</b>	40	0,961

Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2.5. Análise de Correlação

##### 4.4.2.5.1. Teste de Normalidade Kolmogorov-Sminov (KS)

Os resultados do teste estão na tabela 04, Testes de normalidade, de modo que todos os valores de  $p$  obtidos não são significativos ( $p < 0,05$ ), desse modo, os resultados são considerados não-paramétricos e provenientes de um mecanismo não gaussiano. O teste foi realizado a partir do *software* IBM SPSS Statistics - versão 29.0.0.0 (241).

Tabela 04 – Testes de normalidade

Dados	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
<b>(Idade) - Até 20 anos</b>	0,54	75	0
De 21 até 30 anos	0,425	75	0
De 31 até 40 anos	0,405	75	0
De 41 até 50 anos	0,502	75	0
Acima 50 anos	0,538	75	0
<b>(sexo) - Feminino</b>	0,49	75	0
Masculino	0,49	75	0
<b>(Tempo de empresa) - De 1 até 4 meses</b>	0,538	75	0
De 5 até 11 meses	0,518	75	0
De 1 até 5 anos	0,432	75	0
De 6 até 10 anos	0,419	75	0
De 11 até 15 anos	0,532	75	0
De 16 até 20 anos	0,54	75	0
<b>(Área) Administrativo</b>	0,425	75	0
Apoio	0,502	75	0
Operação	0,343	75	0
<b>(Turno de Trabalho) 1º. Turno</b>	0,384	75	0
2º. Turno	0,384	75	0
<b>(Escolaridade) - Fundamental Completo</b>	0,54	75	0
Médio Incompleto	0,538	75	0
Médio Completo	0,371	75	0
Superior incompleto	0,513	75	0
Superior Completo	0,496	75	0
Especialização	0,523	75	0
<b>(Questões) Perg_1</b>	0,227	75	0
Perg_2	0,279	75	0
Perg_3	0,27	75	0
Perg_4	0,286	75	0
Perg_5	0,205	75	0
Perg_6	0,225	75	0
Perg_7	0,201	75	0
Perg_8	0,175	75	0
Perg_9	0,183	75	0
Perg_10	0,209	75	0
Perg_11	0,203	75	0
Perg_12	0,203	75	0
Perg_13	0,23	75	0
Perg_14	0,204	75	0
Perg_15	0,189	75	0
Perg_16	0,244	75	0
Perg_17	0,271	75	0
Perg_18	0,254	75	0
Perg_19	0,221	75	0
Perg_20	0,233	75	0
Perg_21	0,208	75	0
Perg_22	0,163	75	0
Perg_23	0,19	75	0
Perg_24	0,183	75	0
Perg_25	0,221	75	0
Perg_26	0,247	75	0
Perg_27	0,235	75	0
Perg_28	0,276	75	0
Perg_29	0,232	75	0
Perg_30	0,188	75	0
Perg_31	0,326	75	0
Perg_32	0,19	75	0
Perg_33	0,276	75	0
Perg_34	0,207	75	0
Perg_35	0,228	75	0
Perg_36	0,252	75	0
Perg_37	0,238	75	0
Perg_38	0,179	75	0
Perg_39	0,211	75	0
Perg_40	0,215	75	0

a. Lilliefors Significance Correction

Fonte: o Autor, 2023.

#### 4.4.2.5.2. Coeficiente de Spearman

A partir das correlações de Spearman entre as variáveis dos dados sociodemográficos e as questões objetivas (01 a 40 perguntas do questionário), realizou-se uma análise detalhada dos resultados. Foi observado um total de 1.000 correlações, com os seguintes resultados:

- a. 61 correlações fracas ou quase inexistentes, indicando uma relação limitada ou insignificante entre essas variáveis;
- b. 39 correlações moderadas, sugerindo uma associação de magnitude preservada entre os dados sociodemográficos e as questões objetivas;
- c. 896 correlações nulas, ou seja, sem qualquer associação aparente.

Importante destacar, especialmente, a descoberta de 04 correlações fortes, que apresentam uma associação significativa e robusta entre as variáveis estudadas. Essas correlações fortes são apresentadas na tabela 05, Correlações fortes – Variáveis: dados sociodemográficos x questões objetivas. As demais correlações estão no apêndice G.

**Tabela 05 – Correlações fortes – Variáveis: dados sociodemográficos x questões objetivas**

Variáveis		Método Spearman		Análise	
Dados Sociodemográficos	Questões Objetivas	Resultado Spearman	Classificação		
Feminino	Pergunta 05 - A integridade do piso	Correlation Coefficient	0,539	Forte	Com base nos dados fornecidos, podemos concluir que houve uma correlação $r = (0,539)$ - forte, entre as variáveis sociodemográficas (feminino) e a questão referente à integridade do piso. Essa correlação forte indica que existe uma associação significativa e positiva entre ser do sexo feminino e a integridade do piso. Esses resultados sugerem que, nesse contexto específico, há uma tendência de que os indivíduos do sexo feminino sejam mais tolerantes a relatar problemas de integridade do piso.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		
Masculino	Pergunta 05 - A integridade do piso	Correlation Coefficient	-0,539	Forte	Com base nos dados fornecidos, podemos concluir que houve uma correlação $r = (-0,539)$ - forte, entre as variáveis sociodemográficas (masculino) e a questão referente à integridade do piso. Essa correlação forte indica que existe uma associação significativa e negativa entre ser do sexo masculino e a integridade do piso. Esses resultados sugerem que, nesse contexto específico, há uma tendência de que indivíduos do sexo masculino sejam menos tolerantes a relatar problemas de integridade do piso em comparação com indivíduos do sexo feminino. Portanto, com base na análise dos dados, podemos concluir que há uma correlação forte entre ser do sexo masculino e a integridade do piso, indicando uma possível relação inversa entre essas variáveis no contexto em questão (valor negativo na avaliação de Spearman significa que as variáveis têm uma relação inversa, ou seja, quando uma variável aumenta, a outra tende a diminuir).
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		
Administrativo	Pergunta 05 - A integridade do piso	Correlation Coefficient	0,511	Forte	Com base nos dados fornecidos, em que foi observada uma correlação $r = (0,511)$ - forte, entre as variáveis sociodemográficas (área administrativa) e a questão referente à integridade do piso, podemos concluir que existe uma associação significativa e positiva entre essas variáveis. Esses resultados sugerem que, no contexto específico da área administrativa, há uma tendência de que os indivíduos que trabalham nessa área estejam mais propensos a relatar problemas de integridade do piso.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		
Operação	Pergunta 05 - A integridade do piso	Correlation Coefficient	-0,547	Forte	Com base nos dados fornecidos, em que foi observada uma correlação $r = (-0,547)$ - forte, entre as variáveis sociodemográficas (área da operação) e a questão referente à integridade do piso, podemos concluir que existe uma associação significativa e negativa entre essas variáveis. Esses resultados sugerem que, no contexto específico da área de operação, há uma tendência de que os indivíduos que trabalham nessa área estejam menos propensos a relatar problemas de integridade do piso. Uma correlação negativa forte indica que, à medida que a variável "área da operação" aumenta, a variável "integridade do piso" tende a diminuir. Portanto, com base na análise dos dados, podemos concluir que há uma correlação forte e inversa entre a área da operação e a integridade do piso, indicando uma possível relação negativa entre essas variáveis no contexto em questão.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		

Fonte: o Autor, 2023.

A partir da análise das correlações de Spearman entre as variáveis das questões objetivas pelas questões objetivas (01 a 40 perguntas do questionário), foi observado um total de 1.600 correlações, com os seguintes resultados:

a. 64 correlações fracas ou quase inexistentes, indicando uma relação limitada ou insignificante entre essas variáveis;

- b. 660 correlações moderadas, sugerindo uma associação de magnitude preservada entre as questões objetivas;
- c. 554 correlações fortes, que apresentam uma associação significativa e robusta entre as variáveis estudadas;
- d. 322 correlações nulas, ou seja, sem qualquer associação aparente.

Devido ao grande número de correlações obtidas por meio do método Spearman, foram examinadas as questões do questionário (perguntas 01 a 40) que receberam avaliações mais baixas pelos respondentes. Ao analisar essas questões, identifica-se correlações fortes que são apresentadas na tabela 06, Correlações fortes - Variáveis: questões objetivas x questões objetivas. As demais correlações serão disponibilizadas no apêndice H.

**Tabela 06 - Correlações fortes - Variáveis: questões objetivas x questões objetivas**

Variáveis		Método Spearman		Análise	
Questões Objetivas	Questões Objetivas	Resultado Spearman	Classificação		
Pergunta 05 - A integridade do piso	Pergunta 38 - Frequência com que as melhorias são realizadas	Correlation Coefficient	0,591	Forte	O valor de 0,591 indica uma correlação positiva forte entre a integridade do piso e a frequência com que as melhorias são realizadas. Isso significa que existe uma associação entre essas variáveis, indicando que, em geral, quanto maior a frequência de realização de melhorias, maior tende a ser a integridade do piso. Esses resultados sugerem que a atenção dada à manutenção e melhoria do piso está correlacionada com sua integridade. Quando as melhorias são realizadas com mais frequência, é mais provável que o piso esteja em melhores condições, com menor probabilidade de apresentar danos ou defeitos.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		
Pergunta 10 - Desconforto e dores no corpo	Pergunta 15 - Repetitividade	Correlation Coefficient	0,622	Forte	O valor de 0,622 indica uma correlação positiva forte "desconforto e dores no corpo" e "repetitividade do trabalho". Isso significa que há uma associação entre essas variáveis, indicando que à medida que a repetitividade do trabalho aumenta, também tende a aumentar o desconforto e as dores no corpo. No entanto, vale ressaltar que a correlação de Spearman não implica causalidade. Portanto, embora exista uma relação entre as variáveis, não podemos afirmar que a repetitividade do trabalho seja a única causa do desconforto e das dores no corpo. Outros fatores também podem estar envolvidos nessa relação, sendo necessárias análises adicionais e considerações contextuais para uma compreensão completa dessa relação.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		
Pergunta 13 - Qualidade das cadeiras	Pergunta 14 - Qualidade das mesas	Correlation Coefficient	0,777	Forte	O valor de correlação de 0,777 indica uma correlação positiva forte entre a qualidade das cadeiras e a qualidade das mesas. Isso significa que há uma associação consistente entre essas variáveis, indicando que, em geral, quando a qualidade das cadeiras é alta, espera-se que a qualidade das mesas também seja alta, e vice-versa. Esses resultados sugerem que existe uma tendência para a qualidade das cadeiras e das mesas serem avaliadas de maneira semelhante ou que ambos os itens são considerados como componentes importantes da qualidade geral do mobiliário. Uma boa qualidade de cadeiras e mesas pode estar associada a uma atenção aos detalhes e à preocupação em oferecer um ambiente confortável e funcional.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		
Pergunta 22 - Liberdade de participar na tomada de decisões.	Pergunta 23 - Arranjo físico	Correlation Coefficient	0,613	Forte	O valor de correlação de 0,613 indica uma correlação positiva forte entre a liberdade de participar na tomada de decisões e o arranjo físico. Isso significa que existe uma associação entre essas variáveis, indicando que, em geral, quando há maior liberdade para participar na tomada de decisões, tende a haver um arranjo físico mais favorável ou adaptado às necessidades dos trabalhadores. Esses resultados sugerem que a participação na tomada de decisões pode influenciar o arranjo físico, possivelmente por meio da consideração das preferências e necessidades dos indivíduos envolvidos. Quando as pessoas têm maior liberdade para participar na tomada de decisões, é mais provável que o arranjo físico seja projetado levando em conta fatores como conforto, ergonomia e funcionalidade.
		Sig. (2-tailed)	0		
		N	75		

Fonte: o Autor, 2023.

A partir das correlações entre as variáveis (constructos), é possível perceber que os itens dos constructos CEF, CEO e CE apresentaram correlações inversas aos funcionários da área de operações, respectivamente ( $r=-0,369$ ;  $p=0,001$ ,  $r=-0,298$ ;  $p=0,009$ ,  $r=-0,369$ ;  $p=0,001$ ), indicando que as pessoas que trabalham nesse setor manifestaram uma avaliação com menores escores aos aspectos da Ergonomia Física, Ergonomia Organizacional e

Eficiência. Tal relação faz sentido, à medida que os funcionários da área de apoio e funcionários da área administrativa possuem uma rotina menos influenciada por aspectos operacionais da produção (CE) que conduzem a um desgaste ergonômico-físico (CEF) e são afetados diretamente pela organização do trabalho (CEO).

#### 4.4.3. Constructos

##### 4.4.3.1. Resultados CEC

Na tabela 07, Resultados CEC, estão os resultados do questionário referente ao CEC. Salienta-se que as questões da tabela estão redigidas de forma simplificada com vista a diminuir o tamanho das mesmas.

**Tabela 07 - Resultados CEC**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Âncora
31- Liderança.	9,30	0,96	10,31	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
2- Comunicação	8,75	1,72	19,63	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
25- Autonomia	8,71	1,32	15,14	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
32- Feedback	8,29	1,64	19,75	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
36- O comprometimento	8,06	2,20	27,25	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
29 - Carga de trabalho	8,10	2,09	25,77	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
9 - Esforço físico	7,88	2,02	25,60	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
30 - Oportunidade de crescimento	7,87	1,92	24,45	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
12- Esforço mental exigido	7,83	2,18	27,80	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
15 - A repetitividade	7,70	2,22	28,82	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
27- Reconhecimento	7,62	2,20	28,91	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)

Fonte: o Autor, 2023.

A coluna média corresponde às respostas do questionário que indicam a percepção que dos trabalhadores sobre os impactos da PE sobre as condições de trabalho, quanto maior o valor, mais satisfeitos eles estão. Na coluna questão, os itens que possuem asterisco (\*) ao final da palavra e/ou frase foram questões extraídas das entrevistas junto aos trabalhadores, sendo inseridas no questionário para ampliar a pesquisa.

No referente a liderança (média 9,30), apresenta uma média do questionário muito satisfatória. Esse nível de satisfação também foi atribuído durante as entrevistas semiestruturadas, onde, são percebidas pelos colaboradores entrevistados, como com comunicação clara e aberta, transmitindo informações importantes de maneira precisa e compreendida. Além disso, os líderes são acessíveis e estão disponíveis para ouvir as preocupações e ideias dos funcionários.

Quanto a comunicação (média 8,75), apresenta uma média do questionário satisfatória, mesmo que durante as entrevistas poucos trabalhadores indicassem de uma forma geral que a comunicação entre os setores poderia ser melhor, os quais, entendem que a



comunicação eficaz é essencial para promover a cooperação e a coordenação entre as equipes de produção, compartilhando informações relevantes, trocando ideias e garantindo atividades de fluxo contínuo e eficiente de trabalho.

A autonomia (média 8,71), apresenta uma média do questionário satisfatória. Os trabalhadores identificam que há uma liberdade de tomar decisões e ter controle sobre suas próprias tarefas. Durante as observações não participativas foi verificado que há a promoção de um senso de responsabilidade e propriedade, levando a um maior nível de motivação e engajamento no trabalho. Também foi possível verificar que os trabalhadores sentem que têm um papel ativo e significativo em suas atividades, o que resulta em uma maior satisfação e engajamento no desempenho das atividades laborais.

O *Feedback* (média 8,29), apresenta uma média do questionário satisfatória. Durante as observações não participativas constata-se que há *feedback* entre liderança e trabalhador e vice-versa, durante as reuniões de indicadores realizadas nas áreas de trabalho. Percebe-se, com base nesses *insights*, que as equipes podem identificar áreas de melhoria e implementar ações corretivas para aprimorar seu trabalho.

O comprometimento (média 8,06), apresenta uma média do questionário satisfatória. Nas entrevistas obteve-se apenas uma indicação de oportunidade de melhoria do comprometimento, sendo que esta indicação serviu para que fosse incluído esse item no questionário. Durante as observações não participativas das reuniões dos times de trabalho e verificando os indicadores de resultados (produtividade, qualidade e segurança do trabalho) pode-se constatar o grande comprometimento que os trabalhadores têm das atividades laborais.

A carga de trabalho (média 8,10), apresenta uma média do questionário satisfatória. Durante as observações não participativas das atividades laborais a quantidade de tarefas e responsabilidades atribuídas a um trabalhador, dentro de um determinado período de tempo, é equilibrada, os funcionários podem gerenciar suas tarefas de maneira mais eficaz, evitando sobrecarga ou ociosidade excessiva. Isso resulta em um uso mais eficiente do tempo e dos recursos disponíveis.

O esforço físico (média 7,88), apresenta uma média do questionário satisfatória, mesmo havendo atividades manuais intensas. Na etapa de observações não participativas não se identifica nenhuma atividade de esforço físico excessivo e nas análises ergonômicas do trabalho as atividades estão adequadas.

Oportunidades de crescimento (média 7,87), apresenta uma média do questionário satisfatória. Durante as entrevistas este item foi citado como bom no trabalho desempenhado na empresa. Também segundo os relatos durante a apresentação dos resultados dos questionários, os trabalhadores reconheceram que há critérios de promoção estabelecidos pela empresa.

Com relação ao esforço mental exigido (com uma média de 7,83), constata-se, através da percepção dos trabalhadores, uma média do questionário satisfatória. Durante as observações não participativas, identifica-se a necessidade de um esforço mental adequado para as tomadas de decisões durante o processo de produção. Os trabalhadores impõem habilidades em analisar informações, avaliar opções e escolher a abordagem mais adequada para resolver problemas e lidar com situações do processo logístico, permitindo que as decisões sejam tomadas de forma ágil, precisa e robusta.

A repetitividade (média 7,70), apresenta uma média do questionário satisfatória. Durante as etapas de observações não participativas e a reunião de resultados da pesquisa, os trabalhadores demonstraram um entendimento que devido a grande variabilidade de atividades desenvolvidas durante o processo de LI, especialmente em operações que lidam com movimentação e armazenagem de materiais, gerenciamento de estoque e distribuição interna, as quais possuem ciclos mais longos, não há configuração de repetitividade que possa causar cansaço e/ou fadiga dos operadores. Durante as observações não participativas verificou-se a grande variabilidade e tempo das atividades desempenhadas pelos trabalhadores.

Quanto ao reconhecimento (média 7,62), apresenta uma média do questionário satisfatória. Durante as entrevistas, este item foi citado como algo bom no trabalho. Também, segundo os relatos durante a apresentação dos resultados dos questionários, os trabalhadores reconheceram que há reconhecimento da empresa.

No geral, todas as médias relacionadas ao CEC, apresentaram valores acima de 7,5, indicando que os trabalhadores percebem este constructo como satisfatório.

#### 4.4.3.2. Resultados CEO

Na tabela 08, Resultados CEO, estão os resultados do questionário referente ao CEO. Salienta-se que as questões da tabela estão redigidas de forma simplificada com vista a diminuir o tamanho das mesmas.

Tabela 08 - Resultados CEO

Questão	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Âncora
18 - Padrões e/ou normas a serem seguidas	9,01	1,39	15,40	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
28 - O relacionamento com os colegas de trabalho.	8,96	1,58	17,59	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
17- Tempo para as pausas	8,62	2,12	24,53	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
33- A liderança trata todos os membros da equipe igualmente	8,49	1,96	23,08	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
40 - Sistema de produção Lean e/ou Produção Enxuta	8,35	1,41	16,92	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
11 - Ritmo do trabalho	8,23	1,83	22,26	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
21- O nível de estoque mínimo (quantidade padrão) nas áreas de armazenamento	8,23	1,77	21,46	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
24- Multifuncionalidade	8,13	1,64	20,22	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
16 - O tempo disponível para executar suas atividades	7,99	2,00	25,09	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)

Fonte: o Autor, 2023.

A coluna média corresponde às respostas que indicam a percepção que os trabalhadores têm sobre os impactos da PE sobre as condições de trabalho, quanto maior o valor mais satisfeitos eles estão. Na coluna questão, os itens que possuem asterisco (\*) ao final da palavra e/ou frase foram questões extraídas das entrevistas junto aos trabalhadores, sendo inseridas no questionário para ampliar a pesquisa.

Quanto aos padrões e/ou normas a serem seguidas (média 9,01) apresentam uma média do questionário muito satisfatória. Durante as entrevistas foi relatado pelos operadores sobre as FTP, os procedimentos que definem os passos necessários para realizar uma tarefa ou um processo de maneira eficiente e eficaz da empresa. Observa-se, através das etapas de entrevistas e observações não participativas, a existência de 33 procedimentos de trabalhos que regem todas as atividades, desde o recebimento, armazenamento, controle de fluxo, expedição e condução do material. Esses 33 padrões possuem um tempo de vigência de seis meses para uma revisão.

Quanto ao relacionamento com os colegas de trabalho (média 8,96), apresenta também uma média do questionário muito satisfatória. Na etapa de entrevistas os operadores relataram este item como o segundo item mais citado, como um aspecto bom do trabalho na empresa. Também foi relatado, durante o retorno dos resultados dos questionários, que os relacionamentos são positivos com os colegas de trabalho, promovendo a colaboração e o trabalho em equipe, um ambiente de respeito, confiança e apoio mútuo.

Em relação ao tempo para pausas (média 8,62), apresentou também uma média do questionário muito satisfatória. Na etapa de observações não participativas verifica-se que as pausas no ambiente de trabalho são intervalos designados durante o expediente em que os trabalhadores têm a oportunidade de descansar, recuperar energias e se afastar temporariamente das tarefas laborais. Essas pausas são importantes para promover o bem-estar, a saúde física e mental dos trabalhadores, além de contribuírem para a

produtividade. Alguns exemplos de pausas praticadas no ambiente de trabalho que foram observadas são: mini reunião de início do turno (duração de 10 minutos), reunião de DDS depois de 02 horas do início do turno de trabalho (15 minutos de duração); parada para refeição depois de 05 horas de início do turno de trabalho (01 hora).

Referente à liderança, observa-se que trata todos os membros da equipe igualmente (média 8,49) apresentando uma média do questionário muito satisfatória. Na etapa de entrevistas, os trabalhadores informaram que a liderança trata todos os membros da equipe igualmente, sendo que se verifica, através dos dados da produção, qualidade e segurança do trabalho e juntamente com as observações não participativas, a promoção de um ambiente de trabalho colaborativo e motivador. Alguns pontos relevantes que surgiram durante as entrevistas são: todos têm oportunidades iguais de crescimento, reconhecimento e desenvolvimento profissional; a liderança contribui para a construção de um ambiente de trabalho saudável e os trabalhadores se sentem valorizados.

Os trabalhadores percebem o sistema de produção Lean e/ou PE satisfatoriamente (média 8,35), média do questionário muito satisfatória. Na etapa de entrevistas, é possível perceber o entendimento dos trabalhadores quanto ao conceito deste sistema de produção, os quais na grande maioria identificaram e/ou conceituaram de forma adequada e também indicaram vários pontos positivos quanto a sua aplicação para a execução de suas rotinas de trabalho. Esse resultado é coerente com o que foi relatado na etapa de entrevistas e de retorno dos resultados aos trabalhadores.

Quanto ao ritmo do trabalho (média 8,23), observa-se uma média do questionário muito satisfatória. Ainda, apurou-se, nos dados fornecidos pela empresa que, em seus procedimentos, estão estabelecidos tempos padrão das atividades, que são usados para definir o ritmo de trabalho em determinadas tarefas ou processos. Esses tempos são baseados em estudos de tempos e movimentos, nos quais os especialistas em métodos de trabalho determinam a quantidade de tempo médio necessária para executar uma tarefa específica com eficiência. Os tempos padrão ajudam a estabelecer um ritmo de trabalho consistente e previsível. Nas observações participativas acompanhou-se algumas atividades para verificar a velocidade, frequência e consistência com que as tarefas e atividades são executadas ao longo do tempo. Também foi verificada uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), onde constatou-se a cadência ou fluxo de trabalho de uma atividade e se vê que a cadência pode variar de acordo com diferentes fatores, como: a natureza das tarefas, os requisitos de produção, as capacidades individuais e as metas.

Para o nível de estoque mínimo (quantidade padrão) nas áreas de armazenamento (média 8,23), tem-se uma média do questionário muito satisfatória. Foi observada, durante a etapa de entrevistas que a grande maioria do estoque é mantida conforme a sua periodicidade de fornecimento de estágio, de atravessamento, fornecimento. Verificado, também, nas entrevistas e na observação não participativa, que apenas alguns itens considerados estratégicos no mercado são mantidos acima da capacidade estipulada.

A Multifuncionalidade (média 8,13), tem uma média muito satisfatória. Porém, ao contrário desse resultado, ao realizarmos as entrevistas e verificarmos os dados da empresa, existem poucas atividades multidisciplinares, onde o trabalhador consegue atuar de certa forma em duas atividades simultaneamente. Os dados fornecidos pela empresa registram um percentual abaixo de 20% da mão de obra multifuncional. Conforme avaliação na etapa qualitativa de avaliação do NIPE este item teve uma avaliação extremamente baixa de 3,75.

O tempo disponível para executar suas atividades (média de 7,99), apresenta uma média do questionário satisfatória. Nas etapas de observação não participativa e entrevistas observa-se que o tempo disponível permite que os trabalhadores planejem suas atividades, organizem seus recursos e executem suas tarefas de forma mais eficiente e que o tempo é adequado para realização das atividades.

De modo geral, o CEO, apresentou valores acima de 7,5, indicando que os trabalhadores percebem este constructo como satisfatório.

#### 4.4.3.3. Resultados CEF

Na tabela 09, Resultados CEF, estão os resultados do questionário referente ao CEF. Salienta-se que as questões da tabela estão redigidas de forma simplificada com vista a diminuir o tamanho das mesmas.

**Tabela 09 - Resultados CEF**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Âncora
03 - Liberdade e ambiente favorável	9,09	1,47	16,21	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
04 - A limpeza e a organização	8,93	1,32	14,80	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
26 - Parar a atividade imediatamente quando uma anormalidade é detectada.	8,93	1,29	14,42	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
37 - Os indicadores visuais	8,93	1,18	13,21	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
01 - Segurança no trabalho	8,88	1,27	14,26	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
06 - A qualidade dos DDS	8,80	1,57	17,82	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
07 - Qualidade de ferramentas e equipamentos	8,45	1,39	16,43	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
23 - O arranjo físico	8,29	1,59	19,20	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
08 - A quantidade de equipamentos tecnológicos	8,13	1,65	20,33	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
14 - Qualidade das mesas	7,91	2,32	29,38	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
05 - A integridade e condições de segurança do piso	7,41	2,35	31,78	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
13 - Qualidade das cadeiras	7,45	2,43	32,68	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
10 - Desconforto e dores no corpo	7,26	2,39	32,87	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)

Fonte: o Autor, 2023.

A coluna média corresponde às respostas que indicam a percepção que os trabalhadores têm sobre os impactos da PE sobre as condições de trabalho, quanto maior o valor mais satisfeitos eles estão. Na coluna questão, os itens que possuem asterisco (\*) ao final da palavra e/ou frase foram questões extraídas das entrevistas junto aos trabalhadores, sendo inseridas no questionário para ampliar a pesquisa.

A Liberdade e ambiente favorável (média 9,09), apresenta uma média do questionário muito satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Esse resultado é coerente com o que foi relatado nas entrevistas e na etapa de retorno dos resultados aos trabalhadores. Os operadores logísticos relataram que a liberdade e o ambiente favorável da empresa é fundamental para promover a eficiência, a criatividade e o engajamento. Também indicam que têm liberdade para expressar suas ideias e agir de acordo com suas competências.

Parar a atividade imediatamente quando uma anormalidade é detectada (média 8,93), apresenta uma média do questionário muito satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Durante a etapa de entrevistas, os trabalhadores informaram que esta prática, de parar imediatamente a atividade quando uma anormalidade é detectada na segurança do trabalho e na produção, é uma medida crucial para proteger a saúde e a integridade dos trabalhadores, prevenindo acidentes e garantindo a qualidade da produção.

A limpeza e a organização (média 8,93), apresenta uma média do questionário muito satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Na etapa de observações não participativas verifica-se que o ambiente de trabalho é mantido limpo e organizado, contribuindo para uma atmosfera mais agradável e positiva. Também, na etapa de entrevistas, os trabalhadores indicaram positivamente este item, relatando que influencia diretamente na qualidade e segurança do trabalho. Os operadores também relataram durante a etapa de discussão de resultados que a limpeza e a organização proporcionam uma maior visibilidade de suas tarefas, evitando tropeços, quedas ou colisões com objetos desordenados. Além disso, equipamentos e ferramentas devidamente limpas e organizados minimizam as chances de falhas ou mau funcionamento.

Os indicadores visuais (média 8,93), apresentam uma média do questionário muito satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Na etapa de observações não participativas, verifica-se que a empresa utiliza representações gráficas ou símbolos (placas, sinalizações) e painéis físicos (quadros de gestão à vista) e eletrônicos (tv com touch screen)

para comunicar informações e fornecer *insights* rápidos e fáceis de entender sobre o desempenho do sistema de produção, o que permite que os funcionários tenham uma visão instantânea do *status*, progresso e qualidade dos processos, facilitando a tomada de decisões e ações corretivas.

Segurança no trabalho (média 8,88), apresenta uma média do questionário muito satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Na etapa de entrevistas e retorno dos resultados da pesquisa, os trabalhadores relataram que a cultura de segurança do trabalho promove um ambiente saudável e positivo na empresa. Os operadores logísticos sentem-se valorizados e cuidados, o que fortalece os laços de confiança e motivação no local de trabalho. Verificado, também, que a empresa se encontra há mais de dois anos sem acidentes com afastamento do trabalho.

A qualidade dos DDS (média 8,80), apresenta uma média muito satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Durante as observações não participativas foi analisada a condução dessa prática durante a jornada de trabalho e verificado que baseia-se na ideia de que a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais é um esforço coletivo que requer a participação ativa de todos os envolvidos. Também foi possível constatar que é uma oportunidade para os trabalhadores compartilharem informações, experiências e sugestões relacionadas à segurança no local de trabalho. Na etapa de entrevistas, a qualidade dos DDS também foi apontada como uma boa prática durante o trabalho.

Quanto à qualidade de ferramentas e equipamentos (média 8,45), apresenta uma média do questionário muito satisfatória na percepção dos trabalhadores. Na etapa de observação não participativa verifica-se que os equipamentos (paleteiras elétricas e manuais, empilhadeiras, caminhões e demais veículos industriais) e ferramentas manuais (leitores de código de barras, balanças, chaves de fenda, etc), desempenham um papel fundamental no sistema de produção, as quais apresentam uma grande disponibilidade em virtude das manutenções autônomas e preventivas.

O arranjo físico (média 8,29), apresenta uma média do questionário muito satisfatória na percepção dos trabalhadores. Na etapa de observação não participativa verifica-se que o arranjo físico é dividido em áreas de armazenamento do tipo em que o estoque pode ser armazenado em bloqueados e em porta-paletes. Foi observada a prática de armazenamento bloqueado, empilhar materiais diretamente uns sobre os outros, formando blocos compactos de estoque. Nesse tipo de armazenamento, os materiais são organizados e empilhados de forma a ocupar menos espaço e otimizar a capacidade de armazenamento. Essa

abordagem é comumente utilizada para produtos que não requerem acesso individual constante ou que possuem características que permitem o empilhamento seguro, como caixas ou paletes resistentes. Foi verificado que o armazenamento em Porta-Paletes, refere-se ao uso de sistemas de estantes ou prateleiras projetados especificamente para suportar paletes de carga. Nesse tipo de armazenamento, os materiais são colocados em paletes e posicionados em prateleiras, criando filas de carga acessíveis individualmente. Constata-se que o armazenamento em porta-paletes é ideal para produtos que precisam de fácil acesso individual ou para operações em que há uma variedade de itens diferentes sendo armazenados.

A quantidade de equipamentos tecnológicos (média 8,13), apresenta uma média do questionário muito satisfatória. Contudo, durante as entrevistas, os operadores expressaram a necessidade de melhorias nos recursos tecnológicos disponíveis para realizar suas tarefas. Segundo os trabalhadores, esses equipamentos são essenciais para otimizar e agilizar as operações logísticas, garantindo eficiência, precisão e velocidade das operações em todas as etapas do processo.

A integridade e condições de segurança do piso (média 7,41), apresenta uma média do questionário insatisfatória na percepção dos trabalhadores. Nas entrevistas, os operadores logísticos relataram a existência de muitos buracos nos pisos interno e externo, devido ao uso constante de equipamentos pesados, como empilhadeiras e paletes, que podem causar desgaste no piso ao longo do tempo. Durante a etapa de retorno dos resultados da pesquisa aos trabalhadores, estes reforçaram a necessidade de investir em um piso resistente e durável para evitar danos prematuros e necessidade de reparos frequentes, reduzindo custos e interrupções na operação.

Desconforto e dores no corpo (média 7,26), apresenta uma média do questionário insatisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Verifica-se durante a etapa de análise de dados da empresa, que há registros formais junto à área médica de queixas referentes a desconforto e dores no corpo, mais especificamente região lombar dos trabalhadores. Em virtude deste quadro, foi possível verificar que a empresa já iniciou a revisão dos estudos de análise ergonômica de seus postos de trabalho. Na etapa de retorno dos resultados da pesquisa aos trabalhadores, a liderança informou que está revisando as análises ergonômicas do trabalho, com o objetivo de buscar melhorias nas posturas e na organização do trabalho.

Qualidade das mesas (média 7,91), apresenta uma média satisfatória na percepção dos trabalhadores, ainda que, durante as entrevistas, os operadores ressaltaram a necessidade de a empresa investir em mesas adequadamente projetadas do ponto de vista ergonômico.



Também, quanto à qualidade das cadeiras, (média 7,45), apresenta uma média do questionário insatisfatória na percepção dos trabalhadores. Durante a etapa de entrevistas, os operadores também destacaram a importância de melhorar, tanto a disponibilidade, quanto as características ergonômicas das cadeiras utilizadas.

A avaliação da média dos valores revelou diversos itens com pontuações superiores a 7,5, o que indica que esses são considerados satisfatórios. Por outro lado, os valores abaixo de 7,5 (destacados em negrito) são considerados insatisfatórios de acordo com a análise das médias das percepções dos trabalhadores.

#### 4.4.3.4. Resultados CE

Na tabela 10, Resultados CE, estão os resultados do questionário referente ao CE. Salienta-se que as questões da tabela estão redigidas de forma simplificada com vista a diminuir o tamanho das mesmas.

**Tabela 10 - Resultados CE**

Questão	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação	Âncora
35 - As auditorias de qualidade	8,57	1,47	17,16	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
19 - A participação na elaboração e/ou revisão dos padrões estabelecidos.	8,07	1,70	21,07	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
38 - Frequência com que as melhorias são realizadas*	7,94	1,73	21,80	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
39 - Liberdade de implantar as melhorias	7,94	1,78	22,43	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
20- A frequência com que os grupos de melhoria e/ou Kaizen realizam melhorias*	7,90	1,73	21,94	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
34- O índice de retrabalho	7,87	1,89	23,96	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)
22 - Liberdade de participar na tomada de decisões	<b>7,48</b>	2,26	30,22	0 (Nada satisfeito) / 10 (Muito satisfeito)

Fonte: o Autor, 2023.

A coluna média corresponde às respostas que indicam a percepção que os trabalhadores têm sobre os impactos da PE sobre as condições de trabalho, quanto maior o valor mais satisfeitos eles estão. Na coluna questão, os itens que possuem asterisco (\*) ao final da palavra e/ou frase foram questões extraídas das entrevistas junto aos trabalhadores, sendo inseridas no questionário para ampliar a pesquisa.

As auditorias de qualidade (média 8,57), apresentam uma média do questionário satisfatória pela percepção dos operadores logísticos. Verifica-se na etapa de entrevistas que as auditorias afetam positivamente o trabalho e segundo os trabalhadores são uma parte importante do processo produtivo, pois garantem que os produtos ou serviços atendam aos padrões de qualidade definidos pelo cliente.

A participação na elaboração e/ou revisão dos padrões estabelecidos (média 8,07), apresenta uma média do questionário satisfatória pela percepção dos operadores logísticos.

Durante as entrevistas foi relatado pelos operadores que eles participam da revisão das FTP semestralmente.

A frequência com que as melhorias são realizadas (média 7,90), apresentou uma média satisfatória pela percepção dos trabalhadores. Durante as entrevistas foi relatado pelos operadores que a frequência com que as melhorias são realizadas no sistema de produção é fundamental para impulsionar a eficiência e a qualidade. Segundo os trabalhadores, a busca pela melhoria contínua e o envolvimento dos funcionários são aspectos essenciais para garantir o sucesso e a competitividade da empresa de logística.

A liberdade de implantar as melhorias (média 7,94), apresenta uma média do questionário satisfatória pela percepção dos trabalhadores. Na etapa de retorno dos resultados, os trabalhadores relataram que a empresa incentiva as equipes a formarem times de melhoria, sendo que estes têm liberdade de implementar ações de melhoria, atribuindo responsabilidade pelos resultados, aumentando a qualidade do trabalho, a produtividade e o comprometimento com os objetivos da organização.

A frequência com que os grupos de melhoria e/ou Kaizen realizam melhorias (média 7,90), apresenta uma média do questionário satisfatória. Nas etapas de entrevista e retorno dos resultados da pesquisa, os trabalhadores indicaram que as melhorias são tratadas com uma frequência quinzenal e mensal.

O índice de retrabalho (média 7,87), apresenta uma média do questionário satisfatória. Contudo esse resultado não é totalmente coerente, a partir do que foi relatado na etapa das entrevistas e retorno dos resultados da pesquisa aos trabalhadores. O retrabalho foi citado como algo negativo que afeta o trabalho dos operadores logísticos. Estes trabalhadores relataram que o retrabalho resulta em uma série de consequências indesejadas como o consumo de tempo e recursos, impactando diretamente na eficiência e na produtividade, ao ter que dedicar esforços para corrigir erros e repetir tarefas, perdendo a oportunidade de focar em atividades mais estratégicas e de valor agregado.

A liberdade de participar na tomada de decisões (média 7,48), apresenta uma média do questionário insatisfatória (abaixo de 7,5 média). Na etapa de retorno dos resultados da pesquisa aos trabalhadores, os operadores expressaram que, embora exista uma certa liberdade, algumas decisões não são efetivas, uma vez que não contam com a participação de pessoas interessadas e alinhadas com os objetivos organizacionais.

A avaliação dos valores das médias revelou pontuações superiores a 7,5, o que indica que os esses itens são considerados satisfatórios. Por outro lado, um item apresentou valor abaixo de 7,5 (**destacado em negrito**) e, portanto, foi considerado insatisfatório.

## 5. CONCLUSÕES

Na presente dissertação, o objetivo principal foi enunciado da seguinte forma: “Avaliar os impactos da PE sobre as condições de trabalho no contexto da indústria de logística.”. Esse objetivo foi atingido por meio da estratégia de estudo de caso, onde foi possível realizar uma avaliação dos impactos da implementação da PE nas condições de trabalho na indústria de logística. A revisão da literatura permitiu ao pesquisador obter uma compreensão das práticas PE, fornecendo uma base para a coleta de dados.

Havia também dois objetivos específicos. O primeiro deles foi a avaliação do NIPE, utilizando o instrumento proposto por Saurin e Ferreira (2008). Os resultados obtidos foram os seguintes: fornecedores (nota 9,37), operações padronizadas, produção puxada (nota 9,16), melhoria contínua (nota 8,33), manutenção preventiva total (nota 8,21), controle de qualidade zero defeitos (nota 8,12), nivelamento da produção, estoques, (nota 8,00), gerenciamento visual (nota 8,00) apresentaram os melhores resultados. A flexibilização de mão de obra (nota 3,75) foi o item que apresentou a nota mais baixa da avaliação. A empresa deve avaliar as necessidades do sistema produtivo e identificar as áreas onde a multifuncionalidade pode trazer benefícios e consequentemente aumentar a nota dessa prática. Entretanto, é adequado indicar que a avaliação do NIPE ainda pode ser melhorada, adotando-se classificações mais claras, como, por exemplo, o que seria uma empresa com quesitos muito fracos, fracos, fortes e muito fortes.

O segundo objetivo específico era propor recomendações para a melhoria das condições de trabalho em operadores logísticos a partir do uso de sistemas de PE. Para atender esse objetivo foram utilizadas como principais ferramentas de pesquisa: entrevistas, questionário, reunião de retorno de resultado da pesquisa aos trabalhadores, observações não participativas e a avaliação do NIPE. Na etapa de entrevistas semiestruturadas sobre as condições de trabalho, buscou-se a percepção dos operadores de logística (32 operadores) e dos técnicos de segurança do trabalho (04 técnicos), tendo como objetivo extrair informações relevantes e significativas a partir das respostas dos entrevistados.

Na etapa do questionário, este foi composto por 40 questões onde o trabalhador marcava sua resposta, utilizando uma escala *Likert*, tendo como âncoras de 0 – nada satisfeito a 10 - muito satisfeito, para expressar sua opinião referente à satisfação dos itens. Os resultados obtidos possibilitaram a construção de um panorama das condições de trabalho, os

quais foram discutidos e validados na etapa da reunião de retorno dos resultados da pesquisa junto aos trabalhadores.

Os resultados das evidências coletadas durante as etapas de avaliação das condições de trabalho foram agrupados em constructos, os quais revelaram as seguintes médias: CEO ,média 8,57; CEF, média 8,42; CEC, média 8,28; CE, média 8,08. Essas médias refletem o desempenho geral nas diferentes áreas avaliadas e demonstram um nível elevado de condições de trabalho na empresa. No entanto, é importante ressaltar que, mesmo com resultados positivos, nos constructos de ergonomia física e produção enxuta há oportunidades de melhoria identificadas, onde é recomendável continuar buscando aprimoramentos e ajustes para garantir um ambiente de trabalho cada vez mais seguro, saudável e produtivo para todos os trabalhadores.

Os resultados das avaliações devem ser utilizados como ponto de partida para a elaboração de um plano de ações com o objetivo de aprimorar os aspectos que apresentaram resultados insatisfatórios. Essas melhorias podem ser direcionadas para: a) aprimorar a multifuncionalidade; b) reduzir o índice de retrabalho; c) promover maior liberdade de participação na tomada de decisões; d) elevar a qualidade das cadeiras utilizadas na área operacional de logística; e) garantir a integridade e a segurança do piso; e f) mitigar o desconforto e as dores corporais dos trabalhadores.

Devido a restrições de tempo, não foi possível participar ativamente da implementação e acompanhamento das propostas indicadas neste estudo. Recomenda-se o estabelecimento de um grupo de trabalho responsável por coordenar e supervisionar a implementação das propostas, garantindo ações efetivas e acompanhamento regular de progresso.

Também é importante destacar que se pôde explorar a influência da Produção Enxuta (PE) nas condições de trabalho em uma empresa do setor de logística, e compreender como essa abordagem impacta nas condições de trabalho, tanto positivas quanto desafiadoras. Os impactos positivos percebidos foram:

- Sistema de gestão integrado (produtividade, qualidade, saúde e segurança do trabalho): a integração permite que a saúde e segurança do trabalho seja uma prioridade em todos os processos e operações da empresa. Isso ajuda a prevenir acidentes e lesões, protegendo os trabalhadores, evitando custos associados a acidentes de trabalho, melhorando o desempenho geral da organização;

- **Melhoria Contínua:** uma análise das ferramentas de melhoria contínua utilizadas, como *kaizen*, 5S, entre outras, durante a etapa de análise dos dados da empresa, revela um foco forte da empresa na coleta de dados e informações relevantes para monitorar a evolução do desempenho em segurança e produtividade ao longo do tempo. Isso permite que a empresa faça ajustes e melhorias contínuas em seus processos;
- **Cultura Organizacional:** a empresa promove uma cultura de responsabilidade e conscientização em relação à segurança e à produtividade em toda a organização. Os trabalhadores entendem a importância desses aspectos e seu papel na sua promoção.

Os impactos desafiadores foram:

- **Necessidade de Treinamento:** durante a avaliação da multifuncionalidade na etapa do NIPE, foi constatada a necessidade de treinamento intensivo para os colaboradores, exigindo tempo e recursos que a empresa deve considerar e avaliar para sua implementação eficaz;
- **Agilidade na implementação das ações corretivas:** a organização deve identificar e gerenciar riscos de forma mais eficaz, tanto em termos de segurança quanto de produtividade. Isso permitirá que a empresa esteja preparada para lidar com possíveis desafios relacionados à retrabalho e correções de não conformidades, conforme indicado nas etapas de entrevistas e questionários;
- **Conformidade Legal:** observar oportunidades de melhoria no aspecto ergonômico, especialmente no que diz respeito ao mobiliário dos postos de trabalho, conforme indicado pelos trabalhadores nos questionários. Em resposta a essa indicação, é recomendada a atualização das análises ergonômicas do trabalho, de acordo com as normas trabalhistas vigentes.

Em resumo, a avaliação dos resultados da Produção Enxuta nas condições de trabalho é de grande relevância. É fundamental que as empresas equilibrem os benefícios da eficiência com o bem-estar dos colaboradores, garantindo que a melhoria contínua seja alcançada de maneira sustentável e que as condições de trabalho permaneçam seguras e saudáveis. Esse equilíbrio é essencial para o sucesso e a prosperidade no longo prazo da organização.

### 5.1. Sugestões para trabalhos futuros

Como sugestões para estudos futuros, quanto a avaliação do NIPE, são apresentadas as seguintes propostas:

- a. Recomenda-se aprimorar as classificações no *check-list* de avaliação, tornando-as mais claras e detalhadas para definir o que seria considerado uma empresa com quesitos muito fracos, fracos, fortes e muito fortes. Para melhorar a classificação, é importante estabelecer critérios específicos e objetivos que permitam uma avaliação precisa dos quesitos em análise. Esses critérios podem incluir indicadores quantitativos, como métricas de desempenho e resultados, bem como qualitativos, como práticas e políticas adotadas pelas empresas;
- b. Buscar uma nova fórmula que permita calcular um índice geral de maneira diferente da média simples, considerando a ponderação das práticas com base em uma análise multicritério para determinar quais são mais relevantes.

Em relação à avaliação dos impactos humanos, as seguintes sugestões são indicadas:

- a. Sugere-se realizar estudos de caso nas operações da montadora de veículos;
- b. Realizar uma análise dos custos das propostas apresentadas, levando em consideração o impacto a médio e longo prazos, tanto em termos de retorno financeiro quanto em relação à segurança dos trabalhadores. É essencial considerar não apenas os custos diretos da implementação das propostas, mas também os benefícios potenciais que podem ser alcançados no futuro;
- c. Investigar a relação entre essa pesquisa e as discussões em torno da Indústria 4.0 e sua relação com empresas que adotam práticas Lean, buscando compreender como a digitalização e outras inovações tecnológicas podem afetar as condições de trabalho desses operadores. Isso inclui aspectos como o redesenho de processos, a interação com sistemas integrados, a necessidade de novas habilidades e a adaptação às mudanças no ambiente de trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ADLER, P. S.; GOLDOFTAS, B.; LEVINE, D. I. Flexibility versus efficiency? A case study of model changeovers in the Toyota production system. **Organization Science**, 10(1), 43-68 1999.
- ALMEIDA, D. A.; ROSA, E.B. Gerência da produção. Itajubá: **Efei**. 2007.
- ALVES, J. A.; SANTOS, A. da P. dos. Logística Lean Para Redução Dos Efeitos Da Variação Da Demanda No Abastecimento De Linhas De Produção. **Perspectivas Contemporâneas**, [S. l.], v. 8, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/bqzBY>>. Acesso em: 06 dez 2022.
- ANAND, G. et al. Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 6, p. 444-461, 2009.
- ANDRADE, A.; COSENZA, C. A. **Aplicação da Produção Enxuta em uma indústria automotiva**: um estudo de caso. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 11, n. 2, pág. 78-92, 2019.
- AOKI, K. Transferring Japanese kaizen activities to overseas plants in China. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 6, p. 518-539, 2008.
- AYENI, P.; BALL, P.; BAINES, T. Towards the strategic adoption of Lean in aviation Maintenance Repair and Overhaul (MRO) industry: An empirical study into the industry's Lean status. **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol. 27 No. 1, pp. 38-61, 2016.
- BELLI, F. Logística lean como diferencial competitivo para o setor metalúrgico. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competividade Industrial**, p.129-144, 2012. ISSN-1983-1838, 2012.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods (6th ed.)*. Pearson. Capítulo 5: Observing Páginas 108-112, 2019.
- BRANSKI, R. M. O papel da tecnologia da informação no processo logístico: estudo de casos com operadores logísticos. **USP**, 2008. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-01102008-144646/pt-br.php>> Acesso em: 04 nov 2022.
- BROWN, C.; JONES, L. Satisfação do funcionário e cultura organizacional: um estudo baseado em pesquisa usando uma escala Likert. **Journal of Organizational Behavior**, Nova Iorque, v.1, p. 289-304, 2019.
- BRUNET, A. P.; NEW, S. Kaizen in Japan: an empirical study. **International Journal of Operations & Production Management**, 23(12), 1426–1446. 2003. Disponível em: <[http://www.ceroaverias.com/archivoeditorial11/kaizen en japon.pdf](http://www.ceroaverias.com/archivoeditorial11/kaizen%20en%20japon.pdf)> Acesso em: 14 set 2022.



BRYMAN, A.; BELL, E. *Business research methods*. 2ª ed., Oxford University Press, Oxford, v.1, p. 239-257, maio, 2007.

BYRNE, BM. Modelagem de equações estruturais com AMOS: Conceitos básicos, aplicações e programação. **Routledge**, 2016.

CAMELO, G.; COELHO, A.; BORGES, R. Logística Enxuta: a abordagem lean na cadeia de suprimentos. São Carlos: **UFSC**. 2010. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_sto\\_113\\_741\\_14977.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_741_14977.pdf)>. Acesso em: 22 julho, 2022.

CAMPBELL, Michael J. *Statistics at two square: Understanding modern 96 statistical applications in medicine*. 2. ed. Massachusetts: **BMJ**, 2006.

CAMPOS, D F. Avaliação do impacto da certificação ISO 9001 e do conhecimento acumulado no desempenho das organizações do setor automobilístico. Tese de Doutorado. **Universidade Federal de Itajubá**, 2011.

CARREIRA, M. L.; SOBRINHO, P. B. Aplicação de ferramentas de produção enxuta na logística interna: estudo de caso. **Revista de Ciências Gerenciais**, v.16, n.24, 2015.

CHEN, Y. et al. The impact of employee satisfaction on lean production efficiency: An empirical study in China. **International Journal of Production Economics**, v. 227, p. 107906, 2020.

COHEN, Jacob; PATRICIA, Cohen; WEST, Stephen G.; AIKEN, Leona S. *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. 3rd. ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

COSTA, D. B. et al. Condições de trabalho e saúde em um ambiente de produção enxuta. **Produção**, v. 27, n. 2, p. e20170010, 2017.

COSTA NETO, P. L. O. *Estatística*. 2ª. Ed., São Paulo: Edgard Blücher, 264p., 2002.

DEMETER, K.; MATYUSZ, Z. The impact of lean practices on inventory turnover. **Internacional Journal of Production Economics**, v.133, n.1, p.154-163, 2021.

DENNIS, P. Fazendo acontecer a coisa certa: um guia de planejamento e execução para líderes. São Paulo: **Lean Institute Brasil**, 2007.

DULLOCK, Helen L. Research Design: Descriptive Research. **Journal of Pediatric Hematology/Oncology Nursing**, v. 10, n. 4, p. 154–157, 1993.

FAGUNDES, M. R. et al. Impactos da produção enxuta nas condições de trabalho: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 46, e22, 2021.

FARRIS, J. A. et al. Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, v. 117, n. 1, p. 42-65, 2009.

FILHO, J. et al. *Lean Manufacturing: Conceitos, Técnicas e Aplicação*. ed. Elsevier, 2005.

FISHER, R. et al. Intensity of work and fatigue in a lean production environment: The mediating role of psychological strain. **Applied Ergonomics**, v. 81, p. 102913, 2019.

FLEURY, P. F.; LAVALLE, C. R. O estágio de desenvolvimento da organização logística em empresas brasileiras: estudo de casos. Brasil, 1995.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations and Production Management**, v.22, n. 2, p.152-194, 2002.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**, v. 35, n.3, p 105-112, 2000.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (Fiocruz). Rio de Janeiro, [2019]. Riscos ocupacionais. Disponível em: [http://WWW.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtua/riscos\\_ocupacionais.html](http://WWW.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtua/riscos_ocupacionais.html). Acesso em 22 maio de 2023.

FUNK, J. L. Just in Time manufacturing and logistical complexity: a contingency model. **International Journal of Opeiations & Production Mangement**, v.15, n.5, p.60-71, 1995.

GAMAGE, J. R. et al. Impact of lean manufacturing on performance and organizational culture: a case study of an apparel manufacturer in Sri Lanka. **The Third international conference on engineering, project and production management (EPPM)**, United Kingdom, p. 423-436, 2012.

GUARNIERI, P. et al. Sistema de custo kaizen. Anais **II ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNNOLOGIA, CAMPOS GERAIS**, ago. 2008.

GANGA, G. M. D. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na Engenharia de Produção: um guia prático de conteúdo e forma. São Paulo: Atlas, 2012.

GUIMARÃES, L. B. de M. Análise macroergonômica de trabalho (AMT): modelo de avaliação e implementação de um programa de ergonomia na empresa. Material submetido á revista **Produto e Produção**, 2003.

HARRIS, Rick; HARRIS, Chris; WILSON, Earl. Fazendo fluir os materiais. 1 ed. São Paulo: **Lean Institute Brasil**, Maio 2004. 98 p.

HARRISON, A.; HOEK, R. V. Estratégia e gerenciamento de logística. **III Simpoi**, 2003.

HALL, R. W. *Attaining Manufacturing Excellence – Just in Time, Total Quality, Total People Involvement*. Dow Jones-Irwin, Homewood, Ollinois, 1987

HINES, P.;TAYLOR, D. *Guia para implementação da manufatura enxuta: lean manufacturing*. São Paulo: Imam, 2000.

IMAI, M. *Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo*. 5. ed. São Paulo: IMAN, 1994.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). Safety and health at work: A vision for sustainable prevention. 2014. Disponível em: <[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms\\_301214.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_301214.pdf)> Acesso em 05 out 2022.

JORGENSEN, F. K.; HAAHR, J. P.; PETERSEN, L. R. Working in a lean environment: The impact on mental health among food processing workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 17(21), 8028, 2020.

KEE, D.; KARWOWSKI, W. LUBA: An assessment technique for postural loading on the upper body based on joint motion discomfort and maximum holding time. **Applied Ergonomics**; v. 32, p. 357-366, 2001.

KOBAYASHI, S. *Lean Manufacturing: Um Sistema de Produção com Menos Desperdício*. Imprensa de produtividade, ed. Productivity Press, 1998.

KOPPELAAR, A. et al. The relationship between employee autonomy, job satisfaction and job performance in a lean manufacturing environment. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 18, p. 5748-5762, 2019.

KOSKELA, L. Na exploration Towards a Production Theory and Its Application to Construction. PhD Tesis, **Technical Research Centre of Filand**, Filand, 296p., 2000.

Krosnick, J. A. *Questionnaire design*. In *The Palgrave Handbook of Survey Research*. Palgrave Macmillan, pp. 165-187, 2018.

KUMAR, U. et al. A study of impact of lean production on work conditions: an empirical analysis. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 10, p. 3206-3224, 2019.

LANDIS, J.R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, 33:159, 1977.

LANDSBERGIS, P. A. *et al.* The Impact of Lean Production as Related New Systems of Work Organization on Worker Health. **Journal of Occupational Health Psychology**. v. 4, n. 2, p. 108-130, 1999.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. *Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean*. São Paulo: Lean Institute Brasil, v. 1.0, 97 p., 2003.

LIKER, J. K. *O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Porto Alegre: Bookman, 2005

LOOS, Maurício Johnny. *Logística Interna Lean: Método para Avaliação de Prática Lean na Logística Interna de empresas industriais*. Curitiba; Appris; 1. Ed, p. 27-170, 2018.

MANN, D. *Creating a lean culture: tools to sustain lean conversion*. New York: Productivity Press, p. 211, 2005.

MAURO, G. L. et al. Lean Manufacturing: an analysis of the ergonomic and psychosocial factors. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 45, p. 1-17, 2020.

MONDEN, Y. The relationship between mini profit-center and JIT system. **International Journal of Production Economics**, v. 80, n. 2, p. 145–154, 2002.

MONTABON, F. Using kaizen events for back office processes: the recruitment of frontline supervisor co-ops. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 16, n. 10, p. 1139–1147, 2005.

MOURA, R.A. *Sistemas e Técnicas de movimentação e armazenamento de materiais*. São Paulo: Imam, 2005.

MOUSSAVI, S. M.; HANSON, J. S.; NEWMAN, S. D. Lean Manufacturing: Balancing Production Efficiency and Worker Health. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 60, n. 7, p. 595-603, 2018.

OAKLAND, J.; MAROSSZEKY, M. Lean quality in construction project delivery – a new model and principles. **PM World Journal**, v. VII, n. 6, p. 1–12, 2018.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA) The business case for safety and health. Homepage, [2019]. Disponível em: <<https://www.osha.gov/businesscase>> Acesso em: 17 out 2022.

OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, P. et al. Lean production, employee motivation and performance: An empirical study in Brazilian manufacturing companies. **International Journal of Production Research**, v. 59, n. 12, p. 3631-3647, 2021.

PARKER, S. K.; WALL, T. D.; CORDERY, J. L. Comparing lean production and green management: Is there a trade-off between these two concepts?. **British Journal of Management**, 12(4), 317-330, 2001.

PAULO, F. et al. Lean Production and workload management: a case study in a machining industry. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 12, n. 1, p. 102-117, 2021.

PINTO, J. P. *Pensamento lean: a filosofia das organizações vencedoras*. Lisboa: Lidel, 2009.

POULADKAFI, P. et al. The impact of lean production on occupational health and safety: a systematic review. **Work**, v. 68, n. 3, p. 531-548, 2021.

PSICOMETRIA ONLINE. **Como testar a normalidade da amostra com Kolgomorov-Smirnov e Shapiro-Wilk**. Homepage, jul, 2021. Disponível em: <<https://psicometriaonline.com.br/como-testar-a-normalidade-da-amostra-com-kolgomorov-smirnov-e-shapiro-wilk/>> Acesso em: 16 out 2022.

RODRIGUES, A; PAULO, E. **Introdução à análise multivariada. Análise Multivariada.** São Paulo: Atlas, 2007.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. **Lean Institute Brasil**, São Paulo, 2003.

SÁNCHEZ, P. et al. Manufatura Enxuta e Desempenho em PMEs: Uma Análise Longitudinal. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 6, pág. 754-781, 2001.

SANTOS, R., TAVARES, L. Aplicação do sistema de produção enxuta em uma indústria automotiva. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, [S.l.], v. 5, n. 3, p. 206-230, 2018.

SAURIN, T.A.; FERREIRA, C.F. Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas. **Revista Gestão e Produção**, v.15, n.3,p.449-462, 2008.

SHADISH, W. R.; COOK, T. D.; CAMPBELL, D. T. *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin, 2002)

SHAH, R.; WARD, P. T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 4, p. 785–805, 2007.

Shingo, S. *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint*. CRC Press, 1989.

SILVA, G. G. M. P. et al. Implantando a manufatura enxuta: um método estruturado. Tese (Doutorado) **Universidade Federal de Santa Catarina**, Centro Tecnológico, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2009.

SILVERMAN, D. *Qualitative Research: Issues of Theory, Method, and Practice* 5th ed. SAGE Publications, 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, J. A de. Lean logistics: Uma abordagem enxuta na logística industrial de uma empresa metal mecânica. **Revista Tecnológica**, v.3, n.2, p.174-195, 2015.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. *A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel*. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 332 p.

WONG, J. et al. Motivation and job satisfaction in a lean production environment: The role of recognition and job characteristics. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 32, n. 3, p. 567-588, 2021.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZHOU, Z., LIU, H., JIANG, Y., GAO, J. Effects of Lean production on work intensity, workload, and worker autonomy in Chinese manufacturing firms. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 84, 103122, 2021.

## APÊNDICE A - CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO DO NIPE

No.	1 - Produção Puxada	Avaliação					
		NA Não se Aplica	NE Não Existe	MFR Aplicação Muito Fraca	FR Aplicação Fraca	FO Aplicação Forte	MFO Aplicação Muito Forte
1	O Fluxo produtivo do setor de logística é iniciado a partir da emissão de ordem de entrega, e deve ser puxado posto a posto a partir do ponto que recebe a ordem (na puxada tipicamente só um processo recebe a ordem, o processo puxador nos termos do MFV)?						
2	Todas as ordens de entrega correspondem a pedidos firmes dos clientes?						
3	Há planejamento de produtos que devem ser mantidos em estoque?						
4	É adotada uma fórmula para dimensionar supermercados (ou estoques tipo FIFO de produtos), o qual considere no mínimo os seguintes parâmetros: demanda média diária, variação da demanda, coeficiente de segurança, lead time de reposição?						
5	A entrega dos produtos ao cliente final é realizado dentro do prazo definido?						
6	Existe baixa variabilidade no lead time de entrega ou tempo de atravessamento ("tempo de aprisionamento" ou simplesmente "ciclo". "Ciclo" é uma boa tradução, porque "lead time" nada mais é do que o tempo que o cliente espera para receber a mercadoria encomendada)?						
7	Os lead times do sistema produtivo de logística são conhecidos?						
8	Os tempos de espera entre as atividades consecutivas são baixas?						
9	O takt-time é conhecido?						
10	Os tempos de ciclo de todos os postos de trabalho, são conhecidos e padronizados?						
11	Há dispositivos para puxar e entrega entre os postos de trabalho?						
12	Itens defeituosos e/ou com avarias não seguem para o processo seguinte? Pode haver a paralisação de uma atividade?						
No.	2 - Integração da Cadeia de Fornecedores	Avaliação					
13	Os fornecedores fazem entregas em pequenos lotes e em curtas periodicidades?						
14	Há dispositivos para puxar as entregas dos fornecedores externos?						
15	Os dispositivos para puxar as entregas dos fornecedores externos contêm informações sobre o que é o pedido, em que momento deve chegar (di e hora) e em que quantidade e onde armazenar?						
16	Os fornecedores chave adotam as técnicas típicas de CQZD - Controle da qualidade e zero defeitos, que asseguram a qualidade de seus produtos?						
No.	3 - Operações Padronizadas	Avaliação					
17	Existem rotinas padrão para todas as atividades a serem executadas (padrões e/ou procedimentos escritos, contendo: conteúdo, tempos, movimentos e resultados de cada atividade)?						
18	Existem folhas de operação padrão?						
19	As folhas de operação padrão apresentam a quantidade de material em processamento, pontos de checagem de qualidade, o takt-time, tempo de ciclo e rotina padrão?						
20	Há revisão periodicamente das folhas de operação padrão e comunicados aos usuários?						
21	Os trabalhadores participam ativamente da elaboração e/ou revisão dos padrões, de forma que sejam incorporados a eles sua experiência?						
22	Os padrões estão em locais de fácil acesso a todos permitindo sua consulta de forma rápida?						
23	Há definição do nível mínimo de estoque em processamento em cada posto de trabalho?						
No.	4 - Nivelamento da Produção	Avaliação					
24	Considerando um horizonte de uma semana, existe uma programação nivelada de estoque, através do sequenciamento dos pedidos de entrega em um padrão repetitivo?						
25	Considerando um horizonte de 07 a 30 dias, existe uma programação nivelada de estoque, através do sequenciamento dos pedidos de entrega?						
26	Considerando um horizonte de 30 a 90 dias, existe uma programação nivelada de estoque, através do sequenciamento dos pedidos de entrega?						
27	Existe uma programação nivelada de produção referindo-se tanto às quantidades quanto aos tipos de produtos?						
28	Inexistem variações grandes e rápidas no mix de modelos e níveis de demanda?						
No.	5 - Balanceamento de Estoques	Avaliação					
29	Os tempos de ciclo dos diversos postos de trabalho são balanceados?						
30	Os tempos de ciclos das rotas de distribuição são balanceados?						

No.	6 - Flexibilização da Mão de Obra	Avaliação					
		NA Não se Aplica	NE Não Existe	MFR Aplicação Muito Fraca	FR Aplicação Fraca	FO Aplicação Forte	MFO Aplicação Muito Forte
31	Existe proximidade física entre a execução das atividades, permitindo que os operadores estejam próximos o bastante para transferir materiais facilmente e possam realizar as operações multifuncionais?						
32	Existe multifuncionalidade do tipo operação de múltiplas atividades, ou seja, o operador é capaz de executar diversas atividades?						
33	Existe multifuncionalidade do tipo operação de múltiplos processos, ou seja, o operador é capaz de operar outros equipamentos e/ou máquinas seguindo o fluxo de distribuição e/ou entrega de produtos?						
34	O índice de trabalhadores multifuncionais (IM) está entre 0 e 25% (fraco), 26 a 50% (moderado), 51 a 75% (forte) 75,1 a 100% (muito forte)?						
No.	7 - Controle de Qualidade Zero Defeitos (CQZD)	Avaliação					
		NA Não se Aplica	NE Não Existe	MFR Aplicação Muito Fraca	FR Aplicação Fraca	FO Aplicação Forte	MFO Aplicação Muito Forte
35	Os processos estão sob controle apresentando baixa variabilidade e esta é reduzida continuamente?						
36	Existe a busca pela produção entre o tempo decorrido entre a detecção de uma anormalidade e a aplicação da ação corretiva? Caso exista, indicar os procedimentos adotados?						
37	Há identificação e controle de causas-raízes de defeitos (causa-raiz é o problema que deu início ao encadeamento de acontecimentos que gerou, por exemplo, a quebra de uma embalagem e/ou cx de acondicionamento de uma peça defeituosa)?						
38	Há índice de retrabalho?						
39	Existe documentação sobre a qualidade?						
40	Existem procedimentos de auditorias nos postos de trabalho?						
41	É usada preferencialmente inspeção na fonte (identificar e manter sob controle o defeito e todas as informações ao seu respeito são transmitidas ao responsável)?						
42	Existem indicadores de processo e resultados relativos à qualidade? Citar os principais:						
43	Há inspeção de qualidade em 100% dos itens?						
44	São usados <i>poka-yokes</i> com função de regulagem pelo método de controle (dispositivos que param a linha quando alguma anormalidade é detectada)?						
45	São usados <i>poka-yokes</i> com função de regulagem pelo método da advertência (dispositivos que apenas sinalizam quando alguma anormalidade é detectada)?						
47	As máquinas são dotadas de dispositivos que detectam anormalidades?						
46	As máquinas param automaticamente quando detectam anormalidades (ex. peças defeituosas, quebra de máquinas, etc)?						
47	Os trabalhadores tem autonomia de parar o processo quando identificam alguma anormalidade?						
48	Há painéis sinalizadores para indicar os postos de trabalho paralizados (Ex. painéis andon)?						
No.	8 - Manutenção Produtiva Total (MTP)	Avaliação					
		NA Não se Aplica	NE Não Existe	MFR Aplicação Muito Fraca	FR Aplicação Fraca	FO Aplicação Forte	MFO Aplicação Muito Forte
49	Há preferência pela manutenção preventiva (de forma programada) em vez de manutenção corretiva (atuar somente quando há quebras ou paradas de máquinas e/ou processo)?						
50	Existe manutenção autônoma, ou seja, os operadores são capacitados a executar a manutenção preventiva básica de seus equipamentos (máquinas e/ou veículos industriais)?						
51	Os trabalhadores são treinados para detectar anormalidades nos processos que atuam e/ou em seus equipamentos, veículos industriais, que usam durante o seu trabalho?						
52	Existe programação para execução de manutenção?						
53	O índice de disponibilidade operacional dos equipamentos e veículos industriais (tempo total disponível para funcionamento, menos o tempo em que a máquina realmente funciona, dividido pelo tempo total disponível para o funcionamento, vezes 100% está entre: 0 e 50% (muito fraco); 50,1 a 70% (fraco); 70,1 a 90% (forte); 90,1 a 100% (muito forte)?						
54	Existem listas de verificações para verificações?						
55	Existem programas de 5S para as áreas de manutenção?						
No.	9 - Gerenciamento Visual	Avaliação					
		NA Não se Aplica	NE Não Existe	MFR Aplicação Muito Fraca	FR Aplicação Fraca	FO Aplicação Forte	MFO Aplicação Muito Forte
56	O fluxo dos processo é visível e compreensível do início ao fim?						
57	Existem bem disseminados indicadores visuais tais como placas de segurança, indicadores de locais e locais de trânsito permitido e proibido?						
58	Existem bem disseminados controle visuais tais como faixas para demarcar locais de descarregamento, armazenamento e bordas de pisos?						
59	Existem bem disseminados grantias visuais (equivalentes aos <i>poka-yokes</i> que adotam o método de controle)?						
60	Existe a aplicação de ferramentas que enfocam a ação contínua na organização, arrumação, limpeza, padronização e disciplina com forma de mudar a maneira como as pessoas encaram seu trabalho e o que fazem com por exemplo, 5S?						



No.	10 - Melhoria Contínua	Avaliação					
		NA Não se Aplica	NE Não Existe	MFR Aplicação Muito Fraca	FR Aplicação Fraca	FO Aplicação Forte	MFO Aplicação Muito Forte
61	Existem atividades em pequenos grupos ? Quais os principais assuntos tratados?						
62	Periódicamente, ocorrem <i>Kaizens</i> , <i>workshops</i> (eventos caracterizados por trabalho interativo, brainstorming e envolvimento de equipes, geralmente de 4 a 5 dias de duração, onde os membros tentam alcançar o máximo de melhoria de uma atividade ou processo)?						
63	As melhorias realizadas são sempre padronizadas?						
64	Os grupos de melhoria contínua utilizam ferramentas estruturadas para análise e solução de problemas (Ex.: 5W2H, diagrama espinha de peixe, <i>brainstorming</i> )?						
65	As metas da empresa são desdobradas de forma clara e objetiva a fim de que as ações de melhoria contínua contribuam para que elas sejam atingidas?						
66	As metas e objetivos estão claramente definidos e são comunicados a todos da organização?						
67	Todos os membros da organização são treinados para terem conhecimento da filosofia , princípios e práticas básicas da produção enxuta?						
68	Existem atividades estruturadas para comparar as metas estabelecidas e os resultados alcançados a fim de que se possa identificar as principais falhas e direcionar a diretrizes futuras?						
69	A alta gerência está envolvida diretamente com os programas de melhoria?						

## APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM A LIDERANÇA DE PRODUÇÃO

### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA – SUPERVISÃO DE PRODUÇÃO

#### Etapas:

#### 1ª. Apresentação do Pesquisador:

- **Pesquisador:** Índio Luiz Machado Soares
- **Orientador:** Prof. Tarcísio Abreu Saurim
- **Tema:** Avaliar os impactos da Produção Enxuta (PE) sobre as condições de trabalho, com ênfase no contexto da indústria de logística

#### 2ª. Estabelecer as regras de condução da entrevista junto ao entrevistado

- As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido em parceria entre sua empresa e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Não haverá identificação do trabalhador, apenas dados gerais como: idade, tempo de empresa, setor de trabalho, escolaridade;
- Não será mencionado o nome da empresa e/ou fornecedores;
- A entrevista será gravada em áudio;
- A duração da entrevista será de 25 minutos;
- Serão 47 perguntas referente ao trabalho e sua percepção do sistema de produção.

#### 3ª. INÍCIO DA ENTREVISTA - GRAVAÇÃO

- Idade
- tempo de empresa,
- área ou setor de trabalho (operação, QHSE)?
- Escolaridade (Ensino Fundamental, Médio, Superior, Pós Graduação);

#### QUESTÕES

##### **Produção Puxada**

1. Qual é o sistema de produção utilizada pela empresa? Se for produção puxada, qual o tipo (**sistema puxado com supermercado, sistema puxado sequencial e sistema puxado misto sequencial e com supermercado**)?
2. O sistema produtivo inicia a partir ?
3. Há planejamento de produtos que devem ser mantidos em estoque?
4. Qual a fórmula para dimensionar os estoques ?
5. A entrega dos produtos ao cliente final é realizada dentro do prazo definido?
6. Existe baixa variabilidade no lead time de entrega ou tempo de atravessamento (“tempo de aprisionamento” ou simplesmente “ciclo”. “Ciclo” é uma boa tradução, porque “lead time” nada mais é do que o tempo que o cliente espera para receber a mercadoria encomendada)?
7. Os tempos de ciclo de todos os posto de trabalho, são conhecidos e padronizados?
8. A soma do tempo de ciclo dos postos de trabalho são menores ou iguais que o respectivo *takt-time* (tempo para produzir uma peça) do produto?
9. Há dispositivos para puxar e entrega entre os postos de trabalho. Exemplos?

10. Itens defeituosos e/ou com avarias não seguem para o processo seguinte? Pode haver a paralisação de uma atividade?
11. Há dedicação dos recursos (equipamentos e pessoas) para a entrega de algum produto em caracter emergencial? Quando isto ocorre? É frequente?

### **Cadeia de Fornecedores**

12. Os fornecedores fazem entregas em pequenos lotes e em curtas periodicidade? Cite alguns exemplos?
13. Os dispositivos de puxar a entrega dos fornecedores externos contém informação sobre o pedido? E quais são estas informações?

### **Operações Padronizadas**

14. Existem rotinas padrão para todas as atividades a serem desenvolvidas (procedimentos escritos que descrevem o conteúdo, tempos, movimentos e resultados de cada atividade)?
15. Os trabalhadores participam ativamente da elaboração e/ou revisão dos padrões, de forma que sejam incorporados a eles sua experiência?
16. Os padrões estão em locais de fácil acesso a toso permitindo sua consulta de forma rápida?

### **Arranjo físico**

17. Como são definidos os arranjos físicos? De que forma é levado em conta o transporte, a movimentação nas operações de estoque?

### **Nivelamento de Estoques**

18. Há definição do nível mínimo de estoque em cada área de armazenamento?
19. Como é distribuído os produtos nas áreas de armazenamento? E suas rotas de distribuição?
20. Considerando um horizonte de uma semana, existe uma programação nivelada de estoque, através do sequenciamento dos pedidos de entrega?
21. Existe uma programação nivelada de estoques referindo-se tanto às quantidades quanto aos tipos de produtos ?

### **Flexibilização da mão de Obra**

22. Existe proximidade física entre a execução das atividades, permitindo que os operadores estejam próximos o bastante para transferir materiais facilmente e possam realizar as operações multifuncionais?
23. Existe multifuncionalidade do tipo de operação de múltiplos processos, ou seja, o operador é capaz de trabalhar em mais de uma atividade seguindo o fluxo do processo?
24. Qual o índice (%) de trabalhadores multifuncionalidade atualmente na empresa?

### **Controle da Qualidade**

25. Os processos estão sob controle apresentando baixa variabilidade é reduzida continuamente?
26. Existe a busca pela redução entre o tempo decorrido entre a detecção de uma anormalidade e a aplicação de uma ação corretiva?
27. Há identificação da causa raíz de defeitos de processo?
28. Há baixo número de retrabalho?
29. Existe documentação escrita de qualidade?

30. Existem procedimento de auditoria nos posto de trabalho?
31. Existem indicadores de processo e resultados de qualidade? Citar os principais.
32. É usado algum sistema tipo poka-yoque (dispositivo que param a linha quando é detectado alguma anormalidade) ao longo do processo?
33. Os trabalhadores tem autonomia de parar o processo quando identificam alguma anormalidade?

### **Manutenção Produtiva Total - MTP**

34. Há preferência pela manutenção preventiva dos equipamentos (veículos de transporte industrial e demais veículos de transporte rodoviário)?
35. Existe programação das manutenções?
36. Existe manutenção autônoma (inspeções diárias, lubrificações, limpezas, etc.)?
37. Qual o índice de disponibilidade operacional (tempo total disponível do equipamento menos o tempo de funcionamento, dividido pelo tempo total disponível para funcionamento, vezes (100%) dos equipamentos)?

### **Gerenciamento visual**

38. O Fluxo de processo é visível e compreensível do início ao fim?
39. Existem bem distribuídos indicadores visuais tais como: placas de segurança, indicadores de locais, placas de advertência de avisos e proibições, etc.)?

### **Melhoria Contínua**

40. Existem atividades de pequenos grupos de melhoria contínua? Quais os assuntos tratados?
41. As melhorias tratadas nos pequenos grupos e/ou Kaizen são sempre padronizadas?
42. Os grupos de melhoria utilizam de quais ferramentas estruturadas para a solução de problemas?
43. As metas da empresa são desdobradas de forma clara e objetiva a fim de que as ações de melhoria contínua contribuam para que elas sejam atingidas?
44. Como as metas e objetivos da empresas são comunicadas à todos os trabalhadores?
45. Todos os membros da empresa são treinados para terem conhecimento da filosofia, princípios e práticas básicas da produção enxuta? De que forma?
46. Como são realizadas as análises críticas (das metas e objetivos alcançados) e indicar diretrizes futuras?
47. A alta administração está envolvida nos programas de melhoria contínua?

4ª. Encerramento - Agradecimento ao entrevistado pela colaboração.

## **APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS COM TÉCNICOS EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

### **ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA – TÉCNICOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

#### **Etapas:**

#### **1ª. Apresentação do Pesquisador:**

- **Pesquisador:** Índio Luiz Machado Soares
- **Orientador:** Prof. Tarcísio Abreu Saurim
- **Tema:** Avaliar os impactos da Produção Enxuta (PE) sobre as condições de trabalho, com ênfase no contexto da indústria de logística

#### **2ª. Estabelecer as regras de condução da entrevista junto ao entrevistado**

- As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido em parceria entre sua empresa e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Não haverá identificação do trabalhador, apenas dados gerais como: idade, tempo de empresa, setor de trabalho, escolaridade;
- Não será mencionado o nome da empresa e/ou fornecedores;
- A entrevista será realizada presencialmente e gravada em áudio;
- A duração da entrevista será livre, com duração estimada de 15 a 20 minutos;
- Serão 10 perguntas referente ao sistema de produção e a percepção que a área de segurança tem quanto as práticas de produção enxuta na organização.

#### **3ª. INÍCIO DA ENTREVISTA - GRAVAÇÃO**

- Idade
- tempo de empresa,
- área ou setor de trabalho (operação, QHSE )
- Escolaridade (Ensino Fundamental, Médio, Superior, Pós Graduação);

#### **QUESTÕES**

1 - Na percepção da segurança do trabalho as prática de produção enxuta contribuem para a segurança dos trabalhadores?

2 - A autonomia consiste em facultar ao operador a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade ou quando a quantidade a ser processada tenha sido atingida. Este conceito é praticado na organização, cite alguns casos e seu tratamento quando aplicável?

3 - São usados poka-yoques com função de regulagem pelo método de controle (dispositivos que param a linha de logística quando alguma anormalidade é detectada)?

4 - Existem indicadores de processo e resultados relativos à qualidade e segurança? Citar os principais.

5 - Qual o papel da prática de Kaizen, nos processos e na segurança do trabalho?

6 - De que forma o gerenciamento visual contribui para o processo e a segurança do trabalho?

7 - Referente a flexibilização da mão de obra, como a multifuncionalidade é executada nos postos de trabalho (requisitos)?

8 - As operações padronizadas (procedimentos escritos) descrevem todas as atividades do processo logístico (descrevem o conteúdo das tarefas, tempos, movimentos, ritmo do trabalho)?

9 - Os grupos de melhoria contínua utilizam de quais ferramentas estruturadas para a análise e solução de problemas?

10 - Todos os membros da empresa são treinados para terem conhecimento da filosofia, princípios e práticas básicas da produção enxuta (sistema de produção adotada pela empresa atualmente)?

#### **4ª. Encerramento**

- Agradecimento aos entrevistados pela colaboração.

## APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa do Programa de Pós-Graduação mestrado profissional em Engenharia de Produção, tendo como ênfase a avaliação dos impactos da Produção Enxuta (PE) sobre as condições de trabalho, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, tendo como pesquisadores responsáveis o aluno Índio Luiz Machado Soares e seu orientador, Professor Tarcísio Abreu Saurim.

O objetivo do trabalho é determinar através de uma pesquisa qualitativa os impactos da PE sobre as condições de trabalho, com ênfase no contexto da indústria de logística. Para isso, será realizada uma pesquisa com os trabalhadores lotados nos setores de interesse para a pesquisa.

A sua contribuição consiste em participar de uma entrevista semiestruturada, conduzida pelo pesquisador, onde não será mencionado o nome da empresa e/ou fornecedores. A entrevista será gravada em áudio, com duração prevista de 10 a 15 minutos, serão realizadas 06 (seis) perguntas referente ao trabalho e sua percepção do sistema de produção. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido em parceria entre sua empresa e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

#### ATENÇÃO:

- A sua participação neste estudo é totalmente voluntária.
- Todas as informações de identificação pessoal coletadas serão mantidas de forma confidencial.
- Você poderá desistir a qualquer momento, sem ter que dar qualquer justificativa ou explicação.
- Somente os pesquisadores terão acesso às informações pessoais dos colaboradores da pesquisa, garantindo a preservação do anonimato, da intimidade e da privacidade dos sujeitos de pesquisa em eventual exposição e/ou publicação dos resultados.
- Ao assinar este termo você estará autorizando publicações futuras dos dados alcançados.
- O material coletado neste estudo poderá ser usado como banco de dados no futuro.
- Sinta-se à vontade para solicitar quaisquer esclarecimentos antes de decidir sobre sua participação no estudo.

Para demais informações entre em contato com Índio Soares pelo telefone (51) 99127.1153, ou pelo e-mail: [indioluizmachadosoares@gmail.com](mailto:indioluizmachadosoares@gmail.com)

Eu ..... declaro ter lido e compreendido o conteúdo do presente Termo de Consentimento e concordo em participar deste estudo de forma livre e esclarecida.

Gravataí, ..... / ..... / 2022.

.....

Assinatura do(a) participante

.....

Índio Luiz Machado Soares

## APÊNDICE E - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA DOS OPERADORES

### ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI ESTRUTURADA – ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA PRODUÇÃO ENXUTA (PE)

**Público alvo:** Operadores, áreas de apoio e administrativo

**Etapas:**

#### 1ª. Apresentação do Pesquisador:

- **Pesquisador:** Índio Luiz Machado Soares
- **Orientador:** Prof. Tarcísio Abreu Saurim
- **Tema:** Avaliar os impactos da Produção Enxuta (PE) sobre as condições de trabalho, com ênfase no contexto da indústria de logística

#### 2ª. Estabelecer as regras de condução da entrevista junto ao entrevistado

- As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido em parceria entre sua empresa e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Não haverá identificação do trabalhador, apenas dados gerais como: idade, tempo de empresa, setor de trabalho, escolaridade;
- Não será mencionado o nome da empresa e/ou fornecedores;
- A entrevista será gravada em áudio;
- A duração da entrevista será de 10 a 15 minutos;
- Serão 06 perguntas referente ao trabalho e sua percepção do sistema de produção.

#### 3ª. INÍCIO DA ENTREVISTA - GRAVAÇÃO

- Idade
- tempo de empresa,
- área ou setor de trabalho (operação, QHSE)?
- Escolaridade (Ensino Fundamental, Médio, Superior, Pós Graduação);

#### QUESTÕES

- 1 - O que é bom em seu trabalho (no aspecto práticas de produção e segurança)?
- 2 - O que pode melhorar em seu trabalho?
- 3 - O que você entende por Lean na sua empresa?
- 4 - Como o Lean afeta seu trabalho (positivamente)?
- 5 - Como o Lean afeta seu trabalho (negativamente)?
- 6 - Como as rotinas de trabalho são associadas ao Lean?

#### 4ª. Encerramento

- Agradecimento ao entrevistado pela colaboração.



## APÊNDICE F – FORMULÁRIO DO QUESTIONÁRIO



### Questionário de avaliação dos impactos da produção enxuta (Lean) sobre as condições de trabalho

Prezado (a)!

O

preenchimento deste questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho é **MUITO**

**IMPORTANTE.** Solicito que você preencha os campos abaixo com a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados. Não coloque seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido em parceria entre sua empresa e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Muito obrigado!



indioluzmachadosoares@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#)



\*Obrigatório

Qual sua idade ? \*

Sua resposta

Qual seu sexo ? \*

Masculino

Feminino

Qual o tempo de trabalho na empresa? \*

- 01 a 04 Meses
- 05 a 11 meses
- 01 a 05 anos
- 06 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- 20 a 40 anos

Sua área de trabalho? \*

- Operação
- Administrativo
- Apoio

Qual o tempo de trabalho na empresa? \*

- 01 a 04 Meses
- 05 a 11 meses
- 01 a 05 anos
- 06 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- 20 a 40 anos

Sua área de trabalho? \*

- Operação
- Administrativo
- Apoio

Qual sua escolaridade? \*


- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio
- Ensino Médio incompleto
- Superior Incompleto
- Superior Completo
- Especialização
- Mestrado ou doutorado

Próxima

Limpar formulário



## Questionário de avaliação dos impactos da produção enxuta (Lean) sobre as condições de trabalho

 indioluizmachadosoares@gmail.com (não compartilhado)

[Alternar conta](#)



### CONDIÇÕES DE TRABALHO

Nesta seção você poderá avaliar sua satisfação quanto as condições de trabalho na empresa.

#### Segurança no Trabalho

Segurança no Trabalho (ST) é um conjunto de medidas de prevenção adotadas para proteger os colaboradores de uma empresa e reduzir riscos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. A ST visa proporcionar um ambiente de trabalho saudável para que as tarefas laborais sejam realizadas da melhor forma possível.

#### 1- Segurança no trabalho

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

#### 2- Comunicação aos trabalhadores sobre as iniciativas de segurança do trabalho em andamento

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito



**3 - Liberdade e ambiente favorável para expressar minhas preocupações com riscos de acidentes de trabalho e à minha saúde ocupacional.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**4 - A limpeza e a organização do posto de trabalho.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito             Muito satisfeito

**5 - A integridade e condições de segurança do piso e demais área de circulação da empresa.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**6 - A qualidade dos DDS – reuniões de segurança do trabalho no início dos turnos.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito             Muito Satisfeito

### **Ergonomia**

A **Ergonomia** é uma ciência que visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.



**7 - Qualidade de ferramentas e equipamentos para o desempenho de suas atividades**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito             Muito Satisfeito

**8 - A quantidade de computadores, notebook, tablete e demais equipamentos tecnológicos.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito             Muito Satisfeito

**9 - O esforço físico.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito satisfeito

**10- Desconforto e dores no corpo.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**11 - O ritmo do trabalho.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito



12- O esforço mental exigido.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

13- Qualidade das cadeiras.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

14- Qualidade das mesas.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

15 - A repetitividade na execução de suas atividades.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)


Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)





## Questionário de avaliação dos impactos da produção enxuta (Lean) sobre as condições de trabalho

 indiuluzmachadosoares@gmail.com (não compartilhado)

[Alternar conta](#)



### PROCESSO / PRODUÇÃO ENXUTA - PE

Nesta seção você poderá avaliar o processo e a forma de produção adotada pela empresa.

#### Gerenciamento do Tempo

A gestão do tempo é um processo de priorização e organização de tarefas que envolve seu planejamento e execução voltados ao melhor aproveitamento do tempo investido nelas, o que resulta em maior produtividade e eficiência.

#### 16 - O tempo disponível para executar suas atividades.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

#### 17- Tempo para as pausas (banheiro, água, recuperação da fadiga, etc).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10


Nada Satisfeito             Muito Satisfeito







## Questionário de avaliação dos impactos da produção enxuta (Lean) sobre as condições de trabalho

 indiolumachadosoares@gmail.com (não compartilhado)

[Alternar conta](#)



### PROCESSO / PRODUÇÃO ENXUTA - PE

Nesta seção você poderá avaliar o processo e a forma de produção adotada pela empresa.

#### Gerenciamento do Tempo

A gestão do tempo é um processo de priorização e organização de tarefas que envolve seu planejamento e execução voltados ao melhor aproveitamento do tempo investido nelas, o que resulta em maior produtividade e eficiência.

#### 16 - O tempo disponível para executar suas atividades.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

#### 17- Tempo para as pausas (banheiro, água, recuperação da fadiga, etc).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito



**Padronização**

Padronização é a uniformização de produtos, serviços e atividades. Idealmente, ela é conduzida por moldes que representam a melhor forma de execução de um trabalho, considerando a maneira mais segura, fácil, barata e confiável de um operador garantir a qualidade.

**18- Padrões e/ou normas a serem seguidas, tais como: a FTP – Folha de trabalho Padronizada.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito            Muito satisfeito

**19 - A participação dos trabalhadores na elaboração e/ou revisão dos padrões estabelecidos.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

**20- A frequência com que os grupos de melhoria e/ou Kaizen realizam melhorias.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

**21- O nível de estoque mínimo (quantidade padrão) nas áreas de armazenamento.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito satisfeito

**Participação na Tomada de Decisões**

A participação na tomada de decisões é um processo de decidir sobre algo importante, especialmente em um grupo de pessoas ou em uma organização. Ela envolve a seleção de um curso de ação entre duas ou mais alternativas possíveis, a fim de se chegar a uma solução para um dado problema.



**22- Liberdade de participar na tomada de decisões.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito satisfeito**Arranjos Físicos**

Layout ou **arranjo físico** é a técnica de administração de operações cujo objetivo é aumentar a eficiência do sistema de produção. Um fluxo bem ajustado permite a rápida movimentação dos produtos através do sistema produtivo.

**23 - O arranjo físico das áreas de armazenamento permite um fluxo eficiente para as rotas de distribuição dos produtos.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito**Multifuncionalidade /Flexibilização da mão de obra**

Multifuncionalidade é quando um trabalhador é **capacitado a realizar duas ou mais tarefas de forma segura, simultânea e com eficácia,**

**24- A multifuncionalidade.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito**Autonomia**

Autonomia no trabalho diz respeito ao **nível de liberdade que os funcionários têm para gerenciarem a si próprios, suas rotinas, tarefas, decisões e ações.**



**25- A autonomia na realização do seu trabalho.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**26- Recomendação de parar a atividade imediatamente quando uma anormalidade é detectada.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito satisfeito

**Reconhecimento / Times de Trabalho**

Reconhecimento profissional é todo retorno positivo sobre o comportamento ou trabalho do profissional em uma empresa. O reconhecimento pode ser em forma de elogios, bonificações, promoções etc.

**27- O reconhecimento do meu trabalho pelos cargos superiores.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**28 - O relacionamento com os colegas de trabalho.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito satisfeito



**29 - Distribuição da carga de trabalho entre as pessoas/equipes**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito**Desenvolvimento Individual**

O desenvolvimento individual é um planejamento efetuado pelas empresas que servem para **desenvolver** competências e habilidades dos trabalhadores.

**30 - Oportunidade de crescimento profissional na empresa.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito**Liderança**

A liderança é o grande responsável pela condução das equipes na execução das tarefas, garantindo que elas sejam cumpridas com excelência (segurança, qualidade e produtividade).

**31- O relacionamento com a liderança.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito**32- Frequência e qualidade do feedback (avaliação) que a liderança dá aos trabalhadores.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**33- A liderança trata todos os membros da equipe igualmente.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

### Qualidade

**Qualidade** tem o conceito subjetivo que está ligado a atributos, valores, necessidades, percepções, resultados e excelência que **envolve** diretamente a satisfação dos clientes.

**34- O índice de retrabalho.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

**35- As auditorias de qualidade do sistema produtivo.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

**36- O comprometimento dos colegas para realizar um trabalho de qualidade.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito            Muito Satisfeito

### Gerenciamento Visual

A gestão visual, ou controle visual, **é uma técnica bastante utilizada pelo Lean para fazer com que a situação atual de um processo seja rapidamente entendida.** Para isso, podemos utilizar painéis, quadros, placas, cronogramas, cartões, gráficos, luzes indicativas, fichas, demarcação de solo, etc.



**37- Os indicadores visuais, tais como: placas de segurança, indicadores de locais e locais de trânsito permitido ou proibido**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

### **Melhoria Contínua**

Melhoria contínua é uma técnica de gestão de processos que visa identificar falhas nos processos e, em seguida, descobrir a melhor maneira de eliminar esses problemas.

**38 - Frequência com que as melhorias são realizadas.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Satisfeito             Muito Satisfeito

**39 - Liberdade de implantar as melhorias que eu desenvolvi**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito             Muito Satisfeito

### **LEAN e/ou Produção Enxuta - PE**

O Lean Manufacturing e/ou Produção Enxuta - PE - é um termo muito conhecido e popular pelo Sistema Toyota de Produção - é um modelo de produção que busca identificar e reduzir os desperdícios na linha de produção.

**40 - Qual sua satisfação global com o sistema de produção Lean e/ou Produção Enxuta - PE, usado na empresa?**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada satisfeito             Muito satisfeito







