



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS DE CHAPECÓ  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**YANE AGATA RIBEIRO MARCELINO**

**CONTROLE DE PRODUÇÃO:  
O CASO DO APONTAMENTO DE LINHA NUMA INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS  
RODOVIÁRIOS EM CHAPECÓ-SC**

**CHAPECÓ  
2017**

**YANE AGATA RIBEIRO MARCELINO**

**CONTROLE DE PRODUÇÃO:**  
**O CASO DO APONTAMENTO DE LINHA NUMA INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS**  
**RODOVIÁRIOS EM CHAPECÓ-SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Moacir Francisco Deimling

**CHAPECÓ**

**2017**

## **PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Marcelino, Yane Agata Ribeiro  
CONTROLE DE PRODUÇÃO: O CASO DO APONTAMENTO DE LINHA  
NUMA INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS RODOVIÁRIOS EM CHAPECÓ-SC/  
Yane Agata Ribeiro Marcelino. -- 2017.  
90 f.:il.

Orientador: Moacir Francisco Deimling.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Administração , Chapecó, SC, 2017.

1. Controle de produção. 2. Apontamento de linha. 3.  
Processo e operações. I. Deimling, Moacir Francisco,  
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.  
Título.

YANE AGATA RIBEIRO MARCELINO

**CONTROLE DE PRODUÇÃO: O CASO DO APONTAMENTO DE LINHA NUMA  
INDÚSTRIA DE IMPLEMENTOS RODOVIÁRIOS EM CHAPECÓ - SC**

Trabalho de Conclusão do Curso de Administração apresentado como requisito para a obtenção de grau de Bacharelado em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS.

Orientador (a) Prof.(a): MOACIR FRANCISCO DEIMLING – UFFS

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca na data de:  
7 de Dezembro de 2017.



MOACIR FRANCISCO DEIMLING – Doutor UFFS



RONEI ARNO MOCELLIN – Mestre UFFS



EVERTON MIGUEL DA SILVA LORETO – Doutor UFFS

Dedico este trabalho a minha mãe  
e ao Garoto Prodígio.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade e capacidade em realizar este trabalho e finalmente encerrar a graduação. Também agradeço a Ele por ter me apresentado com uma mãe e irmão tão maravilhosos que não mediram esforços para me apoiar durante toda a graduação e que mesmo longe se fizeram presentes.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Moacir Francisco Deimling, por toda a paciência e sabedoria em conduzir os meus passos durante este trabalho, por ser exemplo para a minha vida profissional e principalmente por não ter desistido de mim enquanto acadêmica.

Gratidão também pelos meus colegas de apartamento, que me suportaram durante a fase de construção do TCC, independentemente do quão maluca eu parecesse.

Agradeço aos meus colegas de trabalho e à empresa onde realizei o estudo e em especial o meu supervisor de estágio Stefan Antônio Bueno e ao gestor Nilson Antônio Dalmoro, que me apoiaram durante a realização do trabalho de conclusão de curso, sempre cientes da importância da aplicação da ciência no ambiente empresarial.

O importante é não parar de questionar. Curiosidade tem a sua própria razão de existir. Não se pode deixar de admirar quando se contempla os mistérios da eternidade, da vida, da maravilhosa estrutura da realidade. Basta que se tente apenas compreender um pouco desse mistério todos os dias (EINSTEIN).

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar quais são as causas que impedem o apontamento de linha de produção de semirreboques frigoríficos ocorrer corretamente numa indústria de implementos rodoviários em Chapecó-SC. Foram acompanhados os apontamentos de ordens de produção e realizou-se um levantamento quanto aos principais itens e problemas causadores das falhas no apontamento. A partir disso, foram sugeridas ações a fim de mitigar os problemas de maior representatividade. A pesquisa realizada é caracterizada como descritiva, em função de sua abordagem. Quanto aos meios de investigação, é uma pesquisa de campo e estudo de caso, tendo como ferramentas para coleta de dados a pesquisa bibliográfica, análise documental e observação. O tratamento de dados deu-se através de ferramentas da qualidade como o Diagrama de Pareto, que auxiliou no estabelecimento de prioridades quanto ao tratamento dos problemas; as causas foram levantadas em função das variáveis mão de obra, método, material, medida, máquina e meio ambiente, através do estabelecimento de diagramas de Ishikawa e tratadas a partir de sugestões pontuadas em planos de ação no modelo 5w2h. O estudo realizou-se com base na linha de produção de semirreboques frigoríficos numa fábrica de implementos rodoviários em Chapecó-SC.

**Palavras-chave:** Controle de produção; Apontamento de linha; Processo e operações.



## **ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the causes that prevent the production line points of refrigerated semi-trailers from occurring correctly in a road implements industry in Chapecó-SC. The pointing of production orders were followed up and the survey focused on the main items and problems causing the failures in this process. Then, some actions were suggested in order to mitigate the problems of greater representativeness. This research is characterized as descriptive, considering on its approach. As for the means of investigation, it is a field research and case study, having as tools for data collection bibliographic research, documentary analysis and observation. The data treatment took place through quality tools such as the Pareto Diagram, which aided in setting priorities regarding the treatment of problems; the causes were raised according to variables man, method, material, measurement, machine and mother nature (environment), through the establishment of Ishikawa diagrams and treated from suggestions punctuated in action plans as in the 5w2h model. The study was developed based on the production line of refrigerated semi-trailers in a road implements factory in Chapecó-SC.

**Keywords:** Production control; Line annotation; Process and operations

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Input-transformação-output .....	19
Figura 2 - Escopo competitivo .....	23
Figura 3 – Matriz de qualidade .....	24
Figura 4 - Fatores de manufatura .....	28
Figura 5 - Objetivos estratégicos .....	29
Figura 6 - Exemplo de Gráfico de Pareto.....	34
Figura 7 - Diagrama de Ishikawa .....	35
Figura 8 - Acompanhamento de apontamentos bloqueados .....	39
Figura 9 - Semirreboque frigorífico .....	42
Figura 10 - Planta da fábrica - Linha Semirreboque Frigorífico .....	44
Figura 11 - Fluxo de produção Semirreboque Frigorífico .....	45
Figura 12 – Apontamentos nos boxes da linha frigorífica .....	47
Figura 13 - Quadro <i>kanban</i> .....	51
Figura 14 - Coletor de código de barras .....	52
Figura 15 - Falta de itens adquiridos .....	53
Figura 16 – Diagrama de Ishikawa - Transferências .....	54
Figura 17 - Almojarifado central.....	58
Figura 18 - 5w2h - Transferências .....	61
Figura 19 – Falta de itens manufaturados .....	64
Figura 20 - Diagrama de Ishikawa - Apontamentos.....	65
Figura 21 - 5w2h - Apontamento de manufaturados.....	68
Figura 22 - Itens em COGI - Quadros.....	71
Figura 23 - Diagrama de Ishikawa - Quadros .....	72
Figura 25: Fluxo de abastecimento - Quadros.....	72
Figura 25 - Itens em COGI - Painéis.....	74
Figura 26 - Fluxo de fabricação dos painéis laterais.....	74
Figura 27 - Diagrama de Ishikawa - Painéis .....	75
Figura 28 - Itens em COGI - Duto e coletor .....	76
Figura 29 - Diagrama de Ishikawa - Duto e coletor.....	77

Figura 30 - Itens em COGI - Portas e portinholas.....	78
Figura 31 - Diagrama de Ishikawa – Portas e portinholas .....	79
Figura 32 - 5w2h - Quadros .....	80
Figura 33 - 5w2h - Fabricação de painéis laterais .....	82
Figura 34 – 5w2h – Montagem do duto e coletor.....	83
Figura 35 - 5w2h - Montagem das portas e portinholas.....	84

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 OBJETIVOS .....	14
<b>1.1.1 Objetivo geral</b> .....	14
<b>1.1.2 Objetivos específicos</b> .....	14
1.2 JUSTIFICATIVA .....	15
1.3 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO.....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES.....	17
<b>2.1.1 Classificação dos sistemas produtivos</b> .....	19
<b>2.1.2 Gestão estratégica da produção</b> .....	21
2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	25
2.3 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS .....	27
<b>2.3.1 Métricas e indicadores de desempenho de processo</b> .....	29
2.4 LOGÍSTICA E ABASTECIMENTO .....	30
<b>2.4.1 Kanban</b> .....	32
2.5 QUALIDADE.....	33
<b>2.5.1 Ferramentas da qualidade</b> .....	33
2.5.1.1 Diagrama de Pareto .....	33
2.5.1.2 Diagrama de causa e efeito – Ishikawa.....	34
2.5.1.3 <i>Brainstorming</i> .....	35
2.5.1.4 5W2H.....	35
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	37
3.1 ABORDAGEM .....	37
3.2 UNIDADE DE ANÁLISE E SUJEITOS DA PESQUISA .....	38
3.3 COLETA DE DADOS .....	38

3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS .....	40
<b>4 RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>41</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO .....	41
4.2 FLUXOS E PROCESSOS DA PRODUÇÃO DO SEMIRREBOQUE FRIGORÍFICO	42
<b>4.2.1 Ferramentas de controle da produção .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2.2 Indicadores da produção .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2.3 Caso - Apontamento de linha boxe a boxe .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.3.1 Itens adquiridos .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.3.2 Itens manufaturados .....</b>	<b>63</b>
<b>4.2.4 Boxes com maior representatividade .....</b>	<b>70</b>
4.3 ANÁLISE DOS PROBLEMAS E APRESENTAÇÃO DOS PLANOS DE AÇÃO .....	80
<b>4.3.1 Montagem dos quadros traseiros e estrutura frontal .....</b>	<b>80</b>
<b>4.3.2 Fabricação dos painéis laterais .....</b>	<b>81</b>
<b>4.3.3 Montagem do duto de ar e coletor de resíduos .....</b>	<b>83</b>
<b>4.3.4 Montagem das portas e portinholas .....</b>	<b>84</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As transformações ocorridas a nível mundial ao longo dos anos têm exigido cada vez mais das organizações respostas rápidas e eficientes às demandas do mercado. Desse modo, termos como eficiência, produtividade, competitividade, *just-in-time* e *kanban*, por exemplo, passaram a ser mais discutidos e ganharam espaço na estratégia das organizações.

Eventos como a Revolução Industrial e a Primeira e Segunda Guerra mundial, marcaram o desenvolvimento da manufatura, tal como é conhecida hoje (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2009). É possível perceber que a evolução causada por esses eventos está ligada a fatores como a busca constante de automatização nos processos produtivos, esforços cada vez mais direcionados para a eficiência e máximo aproveitamento de recursos, baseados em conceitos de melhoria contínua e produção enxuta, por exemplo. Desse modo, se configura um cenário cada vez mais competitivo e inovador frente às organizações.

A manufatura no Brasil representa cerca de 22,5% da participação no Produto Interno Bruto do país (IBGE, 2015). No PIB industrial do país, a participação do setor automotivo é de 23%, emprega direta e indiretamente cerca de 1,5 milhão de pessoas e faturou aproximadamente de U\$ 110,9 bilhões em 2014 (MIDC, 2014). Dividido em quatro diferentes segmentos, o setor automotivo compõe-se em: autopeças, duas rodas, pneumáticos e máquinas agrícolas e rodoviárias.

O segmento de implementos rodoviários possui uma estrutura bastante diversificada e é responsável pela fabricação dos veículos que transportam cerca de 60% de todo o volume de cargas do Brasil (MIDC, 2014). Desse modo, escolheu-se como ambiente de estudo a linha de produção de semirreboques frigoríficos de uma indústria de implementos rodoviários em Chapecó-SC para realização deste trabalho.

Conforme as demais organizações, a empresa estudada define estratégias pelas quais realizará sua *performance* frente ao mercado. Conforme Paiva, Carvalho e Fensterseifer (2009), essas estratégias podem ser corporativas, de negócios e estratégia de operações. A estratégia de operações refere-se às ações para que a produção de

bens e serviços possa ocorrer e é onde a função produção desenvolve suas ações a fim de alcançar os objetivos traçados para ela dentro da estratégia da organização.

É na estratégia de operações que serão mapeados e especificados os produtos que serão desenvolvidos, o tempo de entrada deles na produção; o momento e que instalações e recursos serão fundamentais; quais os processos e as tecnologias que serão desenvolvidas e o período de introdução deles; e os fluxos que deverão ser seguidos para produzir os bens e serviços (GAITHER; FRAZIER, 2012).

Os resultados das organizações devem ser medidos, e para isso, criam-se os indicadores que são um conjunto de fórmulas e regras desenvolvidas a fim de informar e medir o desempenho de determinado processo, em função das metas previamente estabelecidas, facilitando o reconhecimento de falhas e criação de melhorias na *performance* (MULLER *et al.*, 2003).

Na empresa estudada, os principais indicadores de desempenho de produção e operações são: prazo de entrega, eficiência e produtividade. A entrada central para a geração desses indicadores é o apontamento de ordens de produção, que é o processo de computar via sistema tudo o que foi produzido.

Assim o presente trabalho busca responder a seguinte questão: quais são as causas que impedem o apontamento de linha de produção ocorrer corretamente?

## 1.1 OBJETIVOS

A fim de direcionar os esforços da pesquisa, colocam-se os objetivos, em nível geral e específicos.

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar quais são as causas que impedem o apontamento de linha de produção de semirreboques frigoríficos ocorrer corretamente numa indústria de implementos rodoviários em Chapecó-SC.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Adicionalmente, pretende-se com esse trabalho:

- a) Descrever os processos de fabricação do produto semirreboque frigorífico;
- b) Estudar os pontos de controle (apontamentos);
- c) Avaliar a ocorrência e as dificuldades dos apontamentos;
- d) Sugerir ações para mitigar as causas raízes dos problemas identificados.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A produção é o fator responsável pela razão de ser de uma empresa industrial. É a função que está mais próxima daquilo que é idealizado pelo consumidor e o que é realizado. Sabe-se também que para entregar ao cliente aquilo que por ele é almejado é necessário reunir vários recursos e processos para a entrega final do bem ou serviço, desse modo, o desenvolvimento deste estudo tem por intenção verificar quais são os fatores determinantes para que a linha de produção mais crítica da unidade estudada ocorra corretamente, de forma eficiente e em concordância ao seu escopo.

A fim de justificar a realização do presente estudo, considerou-se a importância, a oportunidade e a viabilidade, que segundo Roesch (2005) são os pilares para a existência de um trabalho.

A respeito da importância, para a empresa em questão o trabalho representa a identificação de oportunidades de melhoria de processos, aumento da eficiência e verificação dos pontos críticos, analisados metodicamente a fim de minimizar os distúrbios ao longo da operação. Desse modo, para a empresa estudada é importante, pois os esforços empregados poderão ser reduzidos, maximizando resultados.

Para a ciência e comunidade acadêmica, o trabalho é importante, pois relaciona os aspectos teóricos previamente propostos e ensinados na academia, aplicados de forma prática à realidade empresarial.

Quanto à oportunidade, verificou-se a existência de deficiências como ao longo da operação, desse modo, o estudo tornou-se oportuno, considerando a necessidade de se conhecer de forma procedimentada as causas dessas deficiências, verificando as melhores formas para que elas fossem mitigadas, de modo a alcançar os resultados visados pela organização e acadêmicos, buscados pela pesquisadora.



Assim como oportunidade e importância, este trabalho justifica-se também pela viabilidade, pois as informações necessárias ao seu desenvolvimento foram disponibilizadas voluntariamente pela empresa estudada; e a disponibilidade de recursos bibliográficos sobre o tema pesquisado é vasta e de fácil acesso.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

A fim de proporcionar melhor entendimento a respeito das questões debatidas neste trabalho, dividiu-se o estudo em cinco capítulos, a saber:

O primeiro capítulo, destinado à Introdução, traz a contextualização do tema e do problema de pesquisa, quais são os objetivos, geral e específicos e a justificativa quanto à relevância, à singularidade e à exequibilidade do estudo.

O capítulo seguinte dedica-se ao referencial teórico, que baseia o tema em estudo e a análise dos dados. Dessa forma, buscou-se na literatura quais são os principais conceitos relacionados à gestão da produção e operações, gerenciamento de processos, métricas e indicadores de processo, logística e sua influência no processo e ferramentas da qualidade.

No terceiro capítulo, estão descritos os procedimentos metodológicos da pesquisa, a abrangência, classificação, objeto e sujeitos investigados, bem como, a especificação do instrumento de coleta de dados e as técnicas para a coleta, a análise e a interpretação deles.

Em sequência, no quarto capítulo estão os resultados da pesquisa, que contemplam os elementos estudados e as classes investigadas, apresentadas de forma sistemática com o intuito de organizar os dados para melhor compreensão do leitor.

Ao fim, estão as considerações finais a respeito da pesquisa, bem como, a indicação do grau de atendimento aos objetivos e as respostas encontradas quanto ao problema movedor deste estudo. No quinto capítulo são expostas as limitações do estudo e as sugestões para pesquisas futuras, que poderão engrandecer ou aperfeiçoar os conhecimentos a respeito do tema proposto aqui.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo é destinado à apresentação das principais bases teóricas necessárias à fundamentação da discussão proposta neste trabalho. Elementos a respeito da gestão da produção e operações, gerenciamento de processos, ferramentas da qualidade, métricas e indicadores de processos estão organizados nos tópicos que seguem.

### 2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

A administração da produção e operações (APO) tem alcançado cada vez níveis mais altos de importância dentro das organizações e evoluiu à medida do desenvolvimento do mercado. Alguns fatores são consensuais dentro da literatura e são fundamentais para compreender quais os rumos a APO tem tomado no decorrer dos anos.

Eventos como a Revolução Industrial, marcaram grandes avanços tecnológicos que reconfiguravam a produção, que até então era artesanal, como a substituição da força humana e da água pela força mecanizada e o estabelecimento do Sistema Fabril (GAITHER; FRAZIER, 2002).

A Inglaterra, no século XVIII era a desbravadora na era industrial e tecnológica, assumindo grandes avanços na produção de equipamentos para a indústria têxtil, de máquinas e ferramentas e também dos motores a vapor, no entanto, a produção em escala de produtos com alto nível de complexidade era prejudicada principalmente por questões como o temor dos artesãos em relação ao seu futuro, o tradicionalismo, exigência dos consumidores quanto à alta qualidade e personalização garantidas pelo processo artesanal, ocasionaram inovações necessárias das formas de gestão, dos equipamentos e da força de trabalho (CORRÊA, H; CORRÊA, C., 2007).

Nos Estados Unidos, até o ano de 1800, a economia era fomentada pelos mercadores que importavam bens produzidos na Europa, Índia e Oriente. Entre os principais produtos estavam os tecidos manufaturados na Inglaterra. Na indústria americana, o ponta pé inicial foi um tear mecanizado copiado dos modelos ingleses por um rico comerciante na época (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2009).

É importante destacar que nesse período, o sistema ferroviário de transporte consolidou-se, barateando os custos dos transportes de matérias-primas e assim a manufatura começava a superar a agricultura nos Estados Unidos. Além disso, destaca-se na era da produção em massa, antes de Henry Ford, que a indústria de armamentos se utilizou de peças intercambiáveis em seus produtos, maximizando o potencial produtivo através do melhor aproveitamento os recursos disponíveis para que o máximo da eficiência do seu processo fosse alcançada (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2009).

A gestão da produção tem se reconfigurado ao longo do tempo dentro das organizações. Fatores como o avanço da tecnologia, a globalização dos mercados cada vez maior, diminuição dos custos de produção, empresas concorrentes, poder de barganha dos clientes e fornecedores, e melhor controle da cadeia de suprimentos, por exemplo, são propulsores dessa ruptura com os cenários anteriores e da busca por um perfil que melhor atenda às demandas do mercado, cada vez mais exigente e competitivo. A produção sempre fez parte da evolução da humanidade, como ferramenta de transformação de recursos em produtos (bens ou serviços) de maior valor agregado (GAITHER; FRAZIER, 2002).

As operações incorporam um dos quatro principais pilares dentro de uma organização, juntamente com marketing, finanças e recursos humanos; no entanto, o campo de estudo das operações faz a junção das diferentes áreas, além de proporcionar uma visão mais ampla dos negócios (RUSSEL; TAYLOR, 2011, tradução da autora).

A gestão da produção e operações propriamente dita, pode ser definida como (KUMAR; SURESH, 2008; p. 1, tradução da autora).

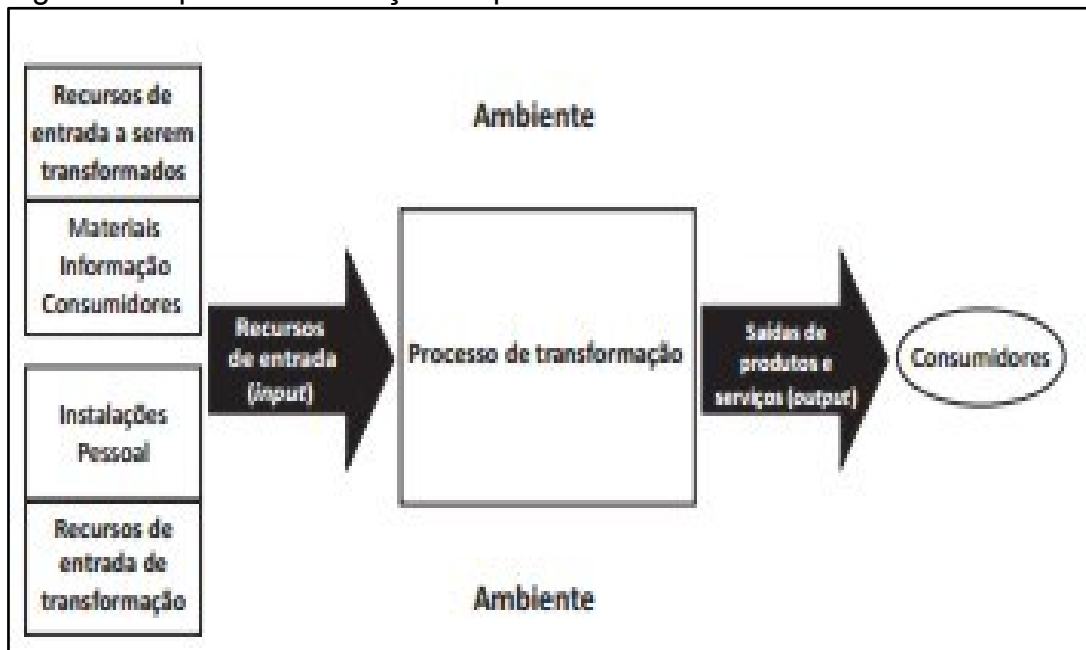
o processo que combina e transforma diversos recursos utilizados no subsistema produção-operações, em termos de agregação de valor, de forma controlada pelas políticas da organização. Desse modo, trata-se da parte da empresa comprometida com a transformação dos insumos nos produtos/serviços de acordo com o nível de qualidade exigido (KUMAR; SURESH, 2008; p. 1, tradução da autora).

De forma mais objetiva, Slack, Chambers e Johnston (2009) trazem a administração da produção como “atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilidade de bens e serviços”. Os autores denominam também a função

produção, como responsável por satisfazer às solicitações dos consumidores entregando os bens e serviços por eles demandados.

O processo de transformação dos bens ou serviços, conforme Slack et al (1999) compreende o uso de recursos para que o estado ou condição inicial (*inputs*) sejam alterados a fim de produzir *outputs* (bens e serviços). Esse modelo, *input-process-output*, é constante em toda atividade de produção, conforme a Figura 1:

Figura 1 - Input-transformação-output



Fonte: SLACK *et al.* 1999.

Desse modo, é possível perceber que são diversos os fatores que influenciam na geração dos produtos, sejam eles bem ou serviços. Quaisquer alterações sofridas nas entradas (insumos ou recursos de transformação) impactarão no processo e consequentemente no produto entregue aos consumidores.

### 2.1.1 Classificação dos sistemas produtivos

Entende-se que as atividades operacionais das organizações são estudadas como sistema de produção. Um sistema aplicado à administração da produção refere-se ao somatório de elementos que se inter-relacionam em prol de um objetivo comum

(MARTINS; LAUGENI, 2005). Desse modo, o sistema precisa estar articulado de forma que todas as atividades necessárias estejam planejadas a fim de atender os prazos estipulados para que todos os eventos programados pela empresa, vinculados à geração dos produtos se tornem realidade (TUBINO, 2009).

Os sistemas de produção são classificados em quatro categorias, descritas a partir de suas características e modelo de atendimento às necessidades dos clientes:

a) Sistema de produção sob encomenda: “caracterizado pela manufatura de uma pequena quantidade de produtos, projetados e produzidos de acordo com as especificações do cliente, com tempo e custo prefixados” (KUMAR; SURESH, 2008, tradução da autora).

A produção sob encomenda tem por natureza a concepção do produto em laços estreitos com os clientes, onde os recursos da organização dedicados àquela operação são comprometidos com o projeto específico, voltando à sua configuração inicial ao término do mesmo (TUBINO, 2009).

As principais características desse sistema referem-se ao alto nível de especialização dos operadores, a capacidade do pessoal que pode ser utilizada próximo ao nível ótimo, as oportunidades de inovação e criação são latentes e o acompanhamento do que é previsto em escopo é frequente (KUMAR; SURESH, 2008, tradução da autora);

b) Sistema de produção em lote: é o sistema onde o volume de bens ou serviços produzidos é médio e são estandardizados em lotes. Dessa forma, as operações são planejadas de acordo com a sequência das atividades correspondentes ao lote (TUBINO, 2009)

Os aspectos comuns a esse sistema são: alta flexibilidade da planta e do maquinário; as configurações das máquinas e equipamentos são realizadas de acordo com cada lote, sendo necessária a reconfiguração para o processamento da próxima série; menores investimentos na planta e no maquinário, assim como a melhor utilização desses recursos e existe a especialização funcional dos operadores (KUMAR; SURESH, 2008, tradução da autora);

c) Sistema de produção em massa: a respeito desse sistema de produção, Kumar e Suresh (2008, tradução da autora) pontuam que, é caracterizado pelo grande volume de produção; a organização das máquinas geralmente está disposta em linha ou de acordo

com o layout de produto; os processos e produtos são padronizados e todas as saídas seguem o mesmo fluxo.

Os recursos nas operações de produção em massa tendem a ser organizados de maneira estável e pouco flexível, buscando a sincronização e a padronização das atividades. É característica desse sistema a busca constante pela diminuição dos custos, que tendem a ser diretamente diluídos e ou minimizados, devido ao alto volume de produtos (TUBINO, 2009);

d) Sistema de produção contínua: são implantados quando a produção e a demanda de bens e serviços são altamente uniformes. Nesse sistema os produtos e os processos de produção são interdependentes em sua totalidade, fazendo com que a automatização seja favorecida. Geralmente, nessa classificação entram a produção de “bens de base, comuns à várias cadeias produtivas, como energia elétrica, petróleo e derivados [...]” (TUBINO, 2009).

Esse sistema se atém à flexibilidade zero nas instalações e maquinário; a manipulação dos materiais é totalmente automatizada; os componentes utilizados na fabricação do produto não podem ser identificados facilmente ao final do processo; planejamento e programação são ações rotineiras (KUMAR; SURESH, 2008, tradução da autora).

### **2.1.2 Gestão estratégica da produção**

A estratégia refere-se a como a missão da companhia será cumprida. É pela estratégia que a organização é unida; ela subsidia decisões sólidas e mantém a organização no caminho certo (RUSSEL; TAYLOR, 2011).

Entende-se por estratégia, conforme Mintzberg (1987 *apud* PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2009) a “[...] adaptação entre um ambiente dinâmico e um sistema de operações estável. É uma concepção de organização, de como esta se ajusta continuamente ao ambiente em que está inserida”.

É verdade que o mercado global está cada vez mais competitivo e as condições para que as organizações mantenham sua solidez estão exigindo um nível de preparo maior. Desse modo, é necessário ter detalhado o plano para alcançar os objetivos da

organização e quais são as atitudes que devem ser tomadas para que o objetivo seja alcançado (GAITHER; FRAZIER, 2012).

A estratégia de organização pode ser compartilhada por três diferentes níveis na organização (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2009):

a)Estratégia corporativa: que é sujeito do relacionamento da organização e o meio onde ela atua. Em sua formulação, os gestores devem conhecer as condições ambientais que poderão interferir no futuro da empresa. Esses fatores referem-se às tecnologias, condições econômicas, informações do setor de atuação da organização, questões sociais e política. Ao conhecer-se esses fatores, a formulação da estratégia poderá ser devidamente elaborada.

b)Estratégia de negócios: “políticas, planos e objetivos de um negócio para manter-se dentro de um ambiente complexo e competitivo”. É desenvolvida posteriormente à estratégia corporativa (podem ser a mesma, caso a organização possua apenas uma unidade) e é dependente do conhecimento dos pontos fortes e fracos, a partir do caráter da unidade do negócio, que definirão a competência distintiva da organização (trata-se daquilo que ela pode fazer particularmente bem).

c)Estratégia de operações: deriva da estratégia corporativa e de negócios. Refere-se às ações para a produção de bens e serviços, ao longo prazo, que a função produção deverá desenvolver para que a sua participação na estratégia do negócio seja efetivada. É como um mapa, e nele serão especificados os produtos a serem desenvolvidos e o momento de entrada deles na produção; quando e quais instalações e recursos serão necessários; os processos e as tecnologias que serão desenvolvidas e o momento de introdução deles; e, os fluxos que a produção deverá seguir para efetivamente produzir os bens e serviços (GAITHER; FRAZIER, 22).

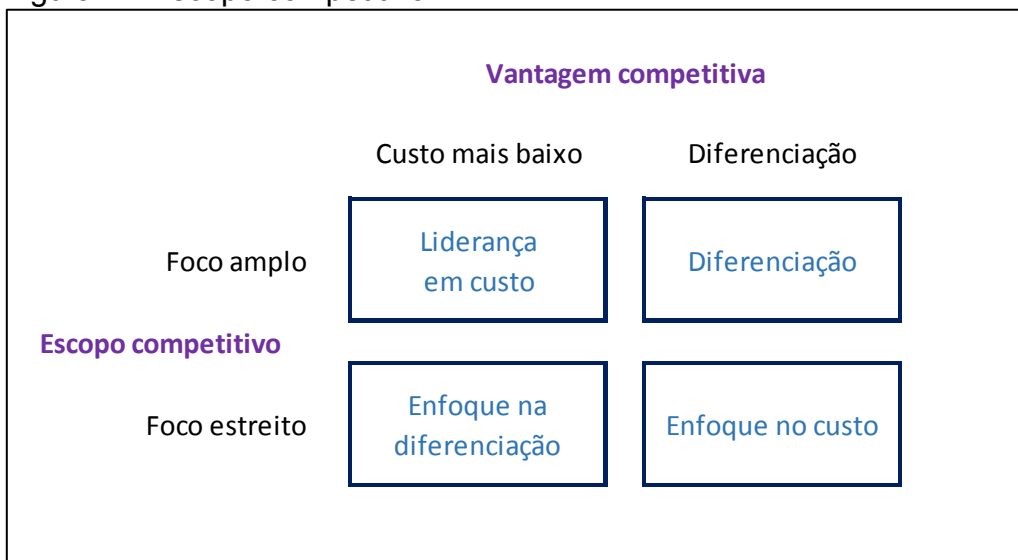
Para fins de desenvolvimento deste trabalho, o enfoque será direcionado à estratégia de operações e quais seus impactos para a realização das atividades da organização. Desse modo, conforme destacam Corrêa H. e Corrêa C. (2007, p. 59), que “é importante [...] perceber que as numerosas decisões operacionais que se tomam diariamente, quando têm seu efeito somado, podem ser tão ou mais relevantes que as ‘grandes decisões’”.

É na estratégia de operações que a função operacional encontrará e criará as melhores formas de entregar ao cliente as principais prioridades competitivas da organização. Também é nas operações que os processos de transformação ocorrem, fazendo com que as entradas sejam convertidas em saídas de maior valor (RUSSEL; TAYLOR, 2001).

Alinhada à estratégia corporativa, a estratégia de produção deverá seguir os critérios competitivos estabelecidos, que deverão refletir as necessidades dos clientes em referência a determinado produto com o intuito de manter os consumidores fiéis à organização (TUBINO, 2009).

No segmento industrial existem ao menos cinco forças competitivas: o poder de barganha dos fornecedores, poder de barganha dos clientes, os concorrentes no mercado, a ameaça causada por produtos substitutos e os potenciais entrantes no mercado, segundo Paiva, Carvalho e Fensterseifer (2009 apud Porter, 1986). Ainda, de acordo com os autores, existem três abordagens que a organização poderá adotar em termos de estratégia de negócios: liderança por custo, diferenciação e enfoque, conforme a Figura 2:

Figura 2 - Escopo competitivo



Fonte: Paiva, Carvalho e Fensterseifer, 2009.

Os critérios competitivos guiarão as ações da produção de modo que ela cumpra sua função no alcance dos objetivos organizacionais e podem ser representados pela liderança em custos, qualidade, desempenho de entrega e flexibilidade, a saber:



a) Custos: os custos podem ser classificados pela sua forma de apropriação, sendo assim, podem ser: diretos, que são os custos diretamente empregados à produção; indiretos, que são categorizados mediante um critério de rateio, pois são dificilmente identificados.

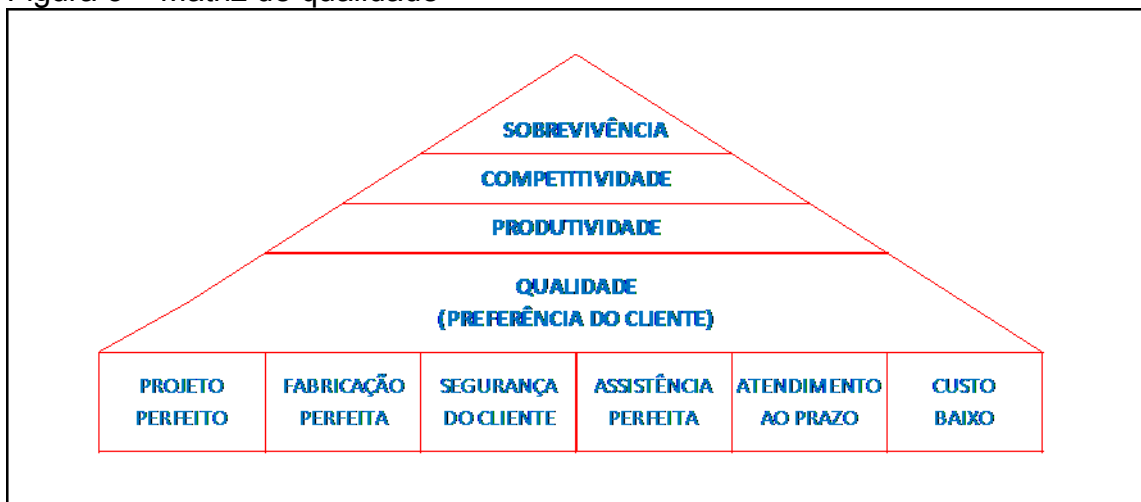
Além da apropriação, outra forma de considerar os custos pode ser através da variabilidade, nesse caso: custos fixos, são aqueles que existem independentemente ao volume de produção e mantêm constância dentro de determinado período de produção; e os custos variáveis, que estão diretamente ligados ao volume produzido.

Como apontado por Castro *et al.* (2015), a gestão estratégica dos custos direciona os custos através de uma análise minuciosa do posicionamento estratégico da organização, bem como da cadeia de valor, a fim de gerenciá-los para maximizar o potencial competitivo da organização.

b) Qualidade: pode ser entendida como a adequação a diversos critérios preestabelecidos, a fim de potencializar a percepção de confiança e satisfação dos clientes, em concordância com a estabilidade e a eficiência da organização (SLACK *et al.*, 1999).

Na função qualidade é possível perceber um conjunto de conceitos que são interligados, conforme a Figura 3:

Figura 3 – Matriz de qualidade



Fonte: Adaptado de CAMPOS, 2004.

Desse modo, pode-se dizer que a qualidade busca a satisfação total dos clientes, tanto internos quanto externos à organização.

c) Desempenho de entrega: o desempenho de entrega é um critério competitivo diretamente relacionado ao tempo, ou seja, velocidade e confiabilidade de que a entrega será realizada conforme programada. É a capacidade das organizações entregarem os produtos de forma mais rápida que os concorrentes, respeitando o prazo e as especificações acordadas com o cliente (PAIVA; CARVALHO; FENSTERSEIFER, 2009).

São várias as vantagens decorrentes do desempenho de entrega enquanto critério competitivo, pois exige maior desenvolvimento da cadeia de suprimentos, de forma que essa atenda às demandas de maneira mais eficiente e libera a produção a partir do pedido do cliente (RUSSEL; TAYLOR, 2011, tradução da autora).

Desse modo, é importante considerar que o desempenho de entrega enquanto critério competitivo agrega questões intrínsecas à velocidade e a confiabilidade, como tempo e facilidade para acesso à operação, tempo de resposta dos fornecedores, quanto à cotação de preços, prazos, atendimentos das especificações e entregas e a capacidade de cumprir o que foi combinado com o cliente, independente das falhas que possam ocorrer ao longo do processo (CORRÊA H; CORRÊA C, 2007).

d) Flexibilidade: é a habilidade que as organizações têm de adaptarem-se às variações do mercado relacionadas ao *mix* de produtos, volume de produção ou características de produto. Embora a flexibilidade comprometa a estabilidade e a eficiência do sistema produtivo e cause o aumento dos custos, ela eleva a empresa a um nível mais alto de competitividade, possibilitando a entrada de novos produtos no mercado e a rápida modificação dos produtos já existentes (RUSSEL; TAYLOR, 2011, tradução da autora).

## 2.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O planejamento e controle da produção (PCP) é a etapa da operação que consiste em organizar e coordenar, considerando as informações de diferentes áreas como marketing, compras e engenharia, as atividades de produção, em função das estratégias traçadas pelos níveis tático, estratégico e operacional (TUBINO, 2009).

De acordo com Arnold (2011), cabe ao PCP planejar e controlar o fluxo de materiais ao longo do processo produtivo e possui três principais responsabilidades: Planejamento da produção, que é definir a forma mais produtiva de atender às demandas do mercado; Implementar as ações definidas no plano de produção e controlá-las e; Administrar os estoques, que se dá pela gestão dos materiais e suprimentos necessários à venda e ao próprio processo e funcionam como um fornecedor intermediário a fim de minimizar os impactos da variação das taxas de demanda.

As atividades de planejamento e controle da produção são definidas de acordo com a hierarquia de planejamento da organização e devem considerar:

- a) Plano estratégico da produção: é o delineamento a longo prazo, do plano de produção, em função das expectativas de vendas, da disponibilidade dos recursos financeiros e de produção, bem como, das capacidades produtivas. Normalmente trabalha considerando as famílias de produtos e a adequação dos recursos para com a demanda prevista, em busca de alcançar os critérios estratégicos de desempenho estabelecidos (TUBINO, 2009);
- b) Plano de produção: consiste na definição de quais serão as variedades de produtos fabricados e quantas unidades de cada, dentro de determinado período; os níveis de estoque pretendidos; quais serão os recursos, como máquinas, mão de obra e materiais essenciais para atendimento da produção determinada para o período e as suas disponibilidades (ARNOLD, 2011);
- c) Plano mestre de produção: é um detalhamento do plano de produção e define a fabricação de produtos finais de forma individual. Estabelecido a médio prazo é baseado nos roteiros de fabricação e nas listas técnicas de cada produto, fornecidas pela engenharia. Cabe ao PCP analisar as necessidades dos recursos e o atendimento das capacidades, a fim de encontrar possíveis gargalos que possam tornar inviável a execução do plano e apresentar medidas que mitiguem os impactos desses gargalos no cumprimento do que está planejado (TUBINO, 2009);
- d) Plano de necessidade de materiais: consiste em determinar o momento de compra e fabricação dos componentes que compõem os produtos finais determinados no plano mestre de produção. Nessa etapa são disparadas ordens de compra para os fornecedores; ordens de produção, que indica a manufatura de componentes; e ordens

de montagem a fim de coordenar as etapas intermediárias e finais de fabricação dos produtos. Em função do sistema de produção da empresa, que pode ser puxado ou empurrado, o PCP encaminhará as ordens a todos os setores responsáveis (empurrando) ou apenas aos setores clientes (puxando) (TUBINO, 2009);

e) Acompanhamento e controle da produção: quando liberadas as ordens de produção para a fábrica, seu andamento deve ser acompanhado e controlado. É o momento de confrontar se a execução está ocorrendo conforme o planejado e medir as variações, a fim de adequar os planos ou indicar medidas corretivas para que o que é desempenhado pela produção ocorra de forma mais próxima ao que foi planejado (ARNOLD, 2011).

Conforme mencionado anteriormente, o PCP recebe informações de vários outros setores para que possa desempenhar com destreza suas atividades. Assim, é importante que as informações, de como, quando e quem, deverá executar determinadas tarefas, bem como as capacidades necessárias às suas execuções, estejam agrupadas de forma a facilitar o acesso às áreas interessadas. À administração dessas informações, denomina-se planejamento de recursos da empresa (ERP – *Enterprise Resource Planning*) (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

As organizações normalmente optam pela utilização de *softwares* integrados de gestão para executarem seu planejamento de recursos. Os sistemas permitem que as empresas tornem seus processos mais integrados e automatizados, de forma a promover acesso rápido e dinâmico aos usuários, zelando pela confiabilidade dos dados e sinergia das áreas envolvidas (TUBINO, 2009).

### 2.3 GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

O processo pode ser compreendido como um grupo de tarefas ligadas, com entradas e saídas específicas. É na delimitação do processo que serão definidas as tarefas que precisam ser feitas e como elas serão articuladas entre as funções, pessoas e organizações (RUSSEL; TAYLOR, 2011).

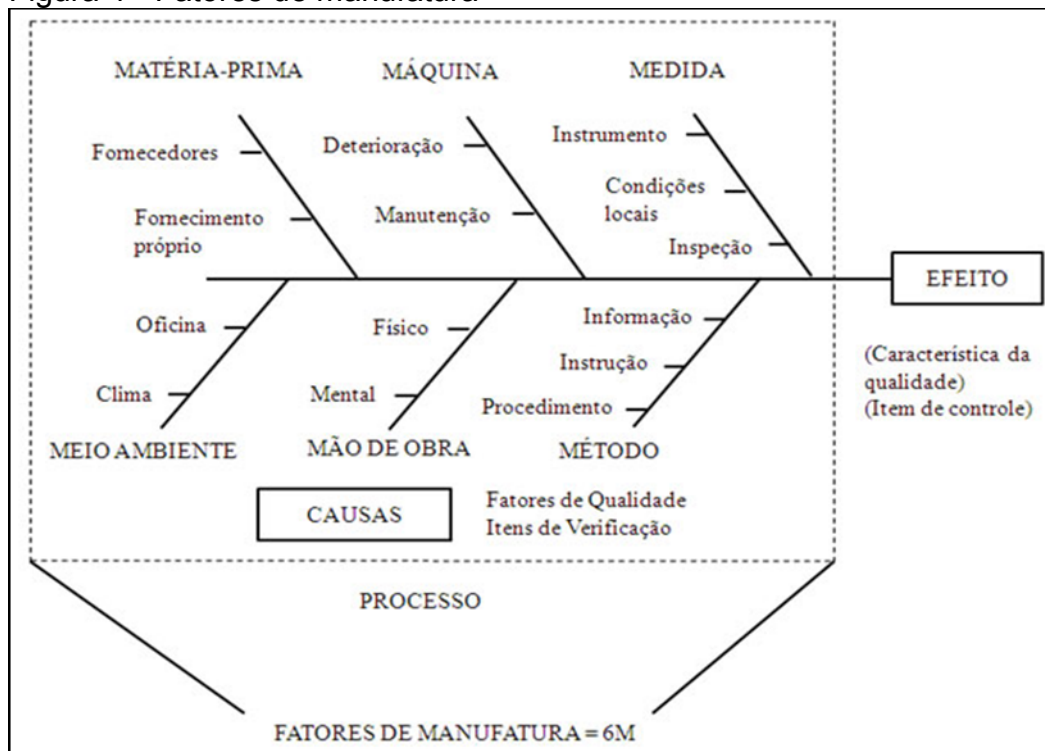
Na produção, processo é o que indica todos os elementos necessários para a transformação dos insumos e geração de valor, e deve ser definido conforme as

estratégias escolhidas pela empresa, atendendo e convergindo com as necessidades estabelecidas pelos projetos dos produtos (GAITHER; FRAZIER, 2012).

É através do processo que a organização fará com que seus recursos produzam bens ou serviços de valor agregado. Para isso, é necessário avaliar quais serão os fatores envolvidos, como mão de obra, equipamentos, materiais, fluxos de trabalho e os métodos empregados na operação, a fim de que o processo suporte os números esperados de produção, bem como o que é definido nos objetivos estratégicos da organização (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2013, tradução da autora).

Conforme Campos (2004), uma empresa é um processo e em seu interior existem vários processos que formam um processo maior. Entende-se que o processo é um aglomerado de causas que resultam em um ou mais efeitos, conforme a Figura 4:

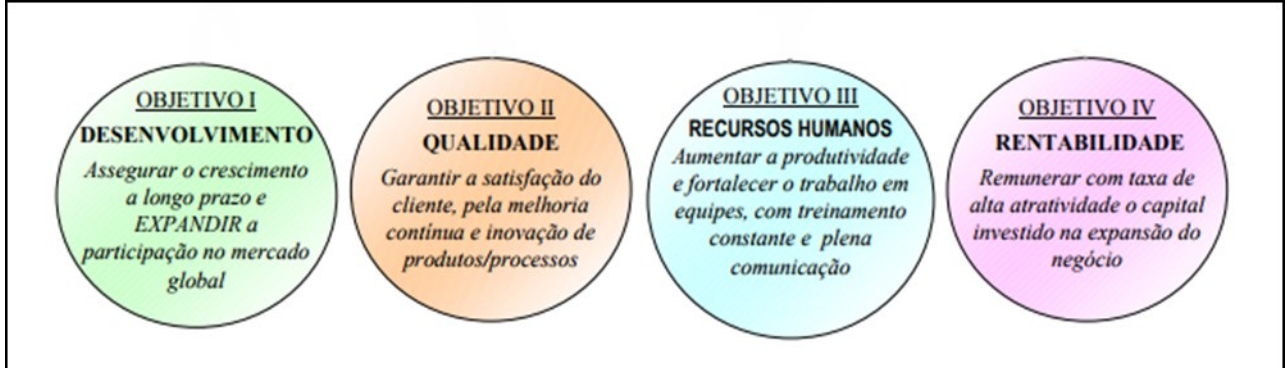
Figura 4 - Fatores de manufatura



Fonte: CAMPOS, 2004.

De acordo com Muller (2003), o processo deve estar em sinergia com objetivos estratégicos da organização e podem ser explicados a partir das visões de desenvolvimento, qualidade, recursos humanos e rentabilidade, conforme a Figura 5:

Figura 5 - Objetivos estratégicos



Fonte: MULLER, 2003.

Ressalta-se que ao ser definido, o processo deve considerar fatores fundamentais, conforme Russel e Taylor (2011, tradução da autora) propõem:

- a) Integração vertical: é a medida em que a organização produzirá as entradas e fará o controle das saídas em cada estágio do processo produtivo;
- b) Intensidade de capital: é a combinação de recursos como equipamentos e automação empregados na produção, bem como, recursos humanos usados na operação;
- c) Flexibilidade de processo: é a facilidade em que os recursos podem ser ajustados em função das alterações de demanda, tecnologias, produtos ou serviços disponíveis;
- d) Envolvimento do consumidor: é a reflexão do consumidor como parte do processo e como ele exerce a sua participação.

### 2.3.1 Métricas e indicadores de desempenho de processo

A performance do processo está diretamente ligada ao modo como ele foi projetado e instituído e também à maneira como manuseado (RIBEIRO; CATEN, 2012). Logo, quanto mais em conformidade estiverem as atividades intrínsecas ao processo, bem como a clareza e acesso ao que foi estabelecido no desenvolvimento deste, melhores serão os resultados obtidos.

Ao serem estruturadas de maneira organizada as etapas componentes da efetivação de uma tarefa ou trabalho, considerando fluxos, matérias-primas e insumos, operações efetivadas e as saídas (produtos gerados), maximiza-se o potencial de

obtenção de oportunidades de melhorias, situações críticas e alterações intrínsecas ou não ao processo (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010).

Segundo Mafra (1999), “mede-se um processo para poder monitorar, controlar e aperfeiçoar seu desempenho”. Desse modo, a medida de desempenho, por si, é a que ponto as tarefas componentes do processo ou um *output*, alcança os objetivos especificados.

Os indicadores são um conjunto de fórmulas e regras criadas a fim de gerar informação e medir a *performance* de determinado processo em função das metas previamente estabelecidas, desse modo, facilitando o reconhecimento de falhas e criação de melhorias no desempenho (MULLER *et al.*, 2003).

Assim, os indicadores de desempenho são utilizados como uma ferramenta de gestão para expressar as tendências de êxito ou insucesso das empresas e ou operações (FERREIRA *et al.*, 2008) e é fundamental que os indicadores reflitam a realidade das informações que precisam ser conhecidas com maior transparência (MIRANDA; SILVA, 2002 *apud* MULLER, 2003).

Alguns indicadores podem ser aplicados de forma geral às indústrias e serviços, se alinhados às áreas chaves da gestão, conforme Indicadores (2000) *apud* Ferreira *et al.* (2008):

- a) Eficiência: é a relação entre a quantidade de recursos usada para produzir e o quanto ela gerou em bens ou serviços;
- b) Qualidade: pode ser medida através do índice de produtos rejeitados *versus* os produtos entregues; pela quantidade de produtos retrabalhados considerando o trabalho total da organização ou também pela nota obtida mediante pesquisa de satisfação a respeito de vários aspectos dos produtos e serviços;
- c) Prazo de entrega: é a relação entre o prazo de entrega desejado pelo cliente e o que é oferecido a ele;
- d) Flexibilidade de produção: ponto de equilíbrio baixo, atingido pelo excesso capacidade disponível; processos e componentes que são reutilizáveis e percentual de componentes reutilizáveis em cada produto.

## 2.4 LOGÍSTICA E ABASTECIMENTO

Em um sistema industrial, a logística é responsável pelo fornecimento de componentes e materiais, controle e movimentação de produtos, desde a fábrica até o consumidor final. Desse modo, em virtude da gama de atividades abrangidas pela logística, é importante considerar que os custos envolvidos na compra, armazenamento e movimentação de materiais são bastante representativos e devem ser organizados de forma a garantir sua máxima eficiência (DIAS, 2010).

Na abordagem tradicional, os estágios ao longo do processo são tratados de forma independente, onde as etapas possuem distanciamento umas das outras. Esse distanciamento dá-se a partir da produção para estoque de componentes, fazendo com que a operação da etapa seguinte possa ser continuada, ainda que por determinado período, mesmo que ocorra algum distúrbio no processo anterior (SLACK *et al.* 1999).

Embora a estocagem de materiais permita a continuação dos processos de forma independente, os custos envolvidos na geração e manutenção dos estoques é alto; pode esconder problemas de qualidade nos materiais devido ao alto volume; diminui a flexibilidade dos processos e a capacidade de identificar problemas ao longo da cadeia (GONÇALVES, 2010).

Desde que conceitos de *just-in-time* (JIT) e produção enxuta começaram a ser discutidos e implementados nas organizações, a busca pela redução dos desperdícios em todas as etapas envolvidas com a produção passou a ser constante (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Esses desperdícios, que podem estar relacionados à superprodução, tempos de espera de máquinas e mão de obra, transporte de materiais, processo, estoques, movimentação, e produtos com qualidade deficiente (SLACK *et al.* 1999).

Assim, o JIT traz que “nenhuma atividade deve ocorrer em um determinado sistema até que exista a necessidade dela” (CHRISTOPHER, 2011, p.123), desse modo, a necessidade de componentes e produtos a serem disponibilizados é puxada, fazendo com que os itens sejam encomendados a partir de uma demanda real, de modo que a necessidade no final da cadeia é o que impulsiona e organiza todas as etapas anteriores, puxando o sistema (ARNOLD, 2011), ao contrário da abordagem tradicional.



A filosofia *just-in-time* é caracterizada pela flexibilidade e agilidade das respostas dos fornecedores em função das solicitações dos clientes, desse modo, uma das principais ferramentas do JIT é o *kanban* (CHRISTOPHER, 2011), conforme exposto no tópico a seguir.

#### **2.4.1 Kanban**

O *kanban* (palavra japonesa para cartão) é um sistema de comunicação entre os clientes e fornecedores dentro de uma organização e tem por objetivo indicar o que deve ser produzido, quando e quanto, controlando a transferência de materiais entre os estágios da produção (GONÇALVES, 2010).

O funcionamento do *kanban* dá-se pelo controle visual, muitas vezes realizado através de cartões, que indica o *status* de abastecimento de material para aquela operação. Quando o usuário esvazia um dos cartões (unidade contentora de material), automaticamente uma mensagem é disparada ao fornecedor, sinalizando que essa operação precisa de abastecimento (SLACK *et al.* 1999).

Conforme Gonçalves (2010) destaca, existem diversos tipos de *kanbans*. Esses podem ser *kanbans* de transporte, que tem por finalidade comunicar determinada etapa da produção que o material já pode ser transferido; *kanbans* de produção ou manufaturados, que sinalizam a necessidade de produção para determinado item e o *kanban* de fornecedor, que consiste em comunicar ao fornecedor a respeito da demanda de reposição de determinado componente ou material na produção.

A utilização de *kanbans* permite maior agilidade no processo, tratando as necessidades de forma pontual e objetiva, fazendo com que a cadeia de suprimentos esteja equilibrada, diminuindo os custos empregados na manutenção de estoques excessivos (CHRISTOPHER, 2011).

Ainda, é importante destacar, que a utilização o *kanban* organiza o fornecimento dos materiais em função da sua utilização, como método de reposição, e deve considerar os ciclos de entrega dos fornecedores e as quantidades necessárias, fazendo com que os materiais estejam disponíveis ao cliente no momento exato da demanda, sem excessos de estoques intermediários (LIMA; LOOS, 2017).

## 2.5 QUALIDADE

As considerações a respeito da qualidade frequentemente mencionam o atendimento às necessidades dos clientes e dos padrões da produção e dos serviços disponibilizados pelas organizações. Seleme e Stadler (2010) e Campos (2004) colocam que a satisfação das necessidades dos clientes é a razão de existir de todas as organizações. Os clientes podem ser externos ou internos e constantemente a o termo “qualidade” é usado para definir o seu grau de satisfação com determinado serviço ou produto (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2013, tradução da autora).

Para Campos (2004), os atributos da qualidade encontram-se: no cumprimento às especificações de projeto, atendendo perfeitamente às necessidades do consumidor; de forma confiável, ou seja, sem defeitos; a um valor acessível, derivado dos baixos custos de operação; de forma segura aos clientes envolvidos (internos e externos); e a entrega, que deve ocorrer no prazo, local e na quantidade correta.

A avaliação da qualidade está diretamente ligada ao processo, desse modo, é através da qualidade que são refletidas as possíveis falhas de processo, bem como, as oportunidades latentes dele (SELEME; STADLER, 2010).

### 2.5.1 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são mecanismos que auxiliam a melhor interpretação do que ocorre ao longo do processo (SELEME; STADLER, 2010). Para suportar este trabalho, foram escolhidas as ferramentas Diagrama de Pareto; Diagrama de causa e efeito e 5w2h, descritas nos tópicos a seguir.

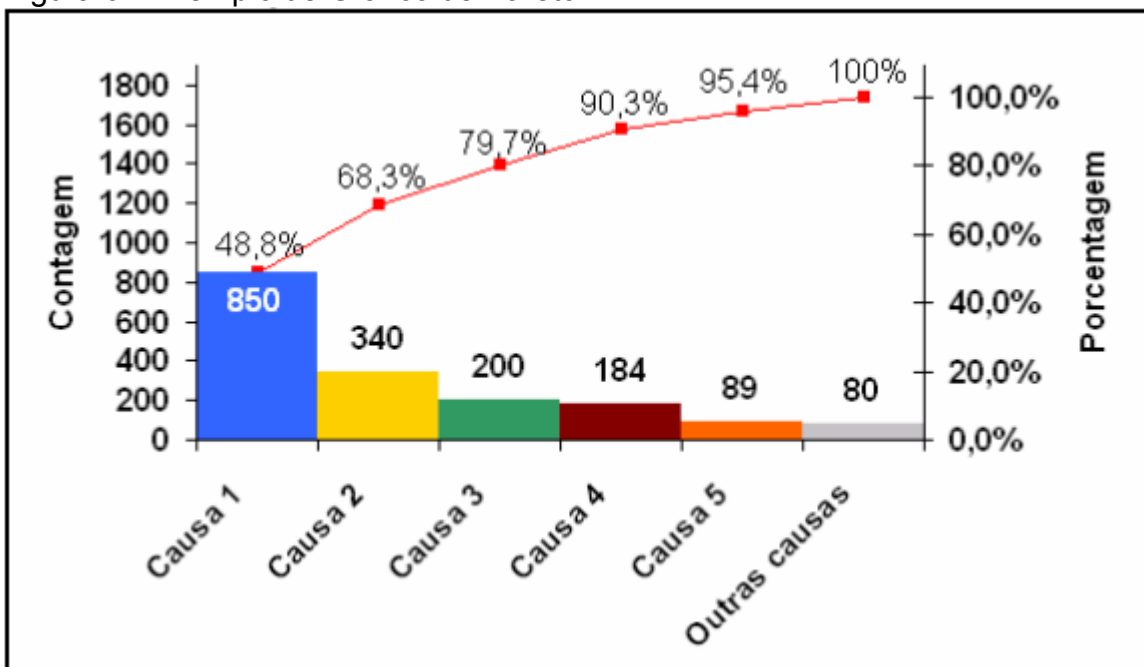
#### 2.5.1.1 Diagrama de Pareto

O princípio de Pareto é uma ferramenta universalmente utilizada na análise, classificação e priorização dos problemas. Ela estabelece uma relação 20/80, onde a maior quantidade dos problemas refere-se a poucas causas. Desse modo, o problema de maior importância deve ser primeiramente corrigido, dando lugar a um segundo

problema e assim sucessivamente, até que todos os problemas tenham sido mitigados. A utilização dessa ferramenta auxilia na correta aplicação dos recursos da organização, rumo à melhoria contínua dos processos e produtos (SELEME; STADLER, 2010).

O diagrama de Pareto ordena as causas e ou os problemas de acordo com a sua frequência, permitindo a identificação dos pontos que precisam de maior atenção e aplicação de esforços em ações que estejam direcionadas a reduzir e eliminá-los prioritariamente (CUNHA, 2010). Na Figura 6 é possível verificar um exemplo de gráfico de Pareto:

Figura 6 - Exemplo de Gráfico de Pareto



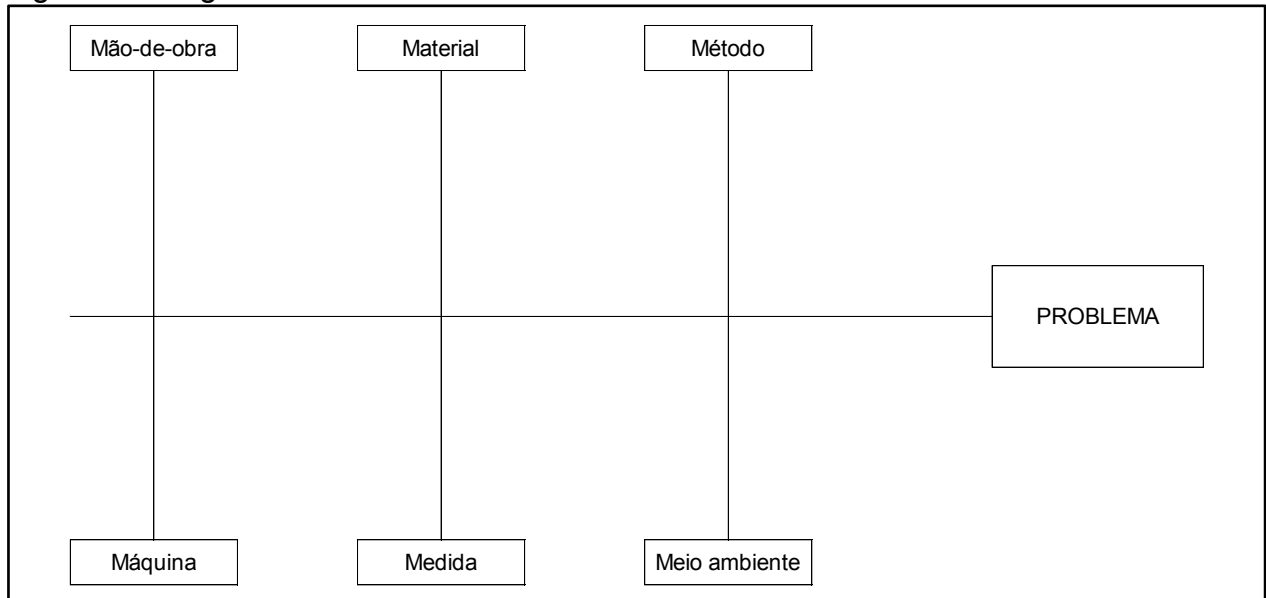
Fonte: AGUIAR, 2002.

#### 2.5.1.2 Diagrama de causa e efeito – Ishikawa

O diagrama de Ishikawa ou de causa e efeito é uma ferramenta da qualidade que representa graficamente, em um formato que se aproxima a uma espinha de peixe, as causas que ocasionam a ocorrência de um problema, ou seja, o seu efeito. Essas causas estão relacionadas às variáveis ligadas aos materiais, máquinas (equipamentos),

método, meio ambiente, mão de obra e medida (SELEME; STADLER, 2010), conforme a Figura 7:

Figura 7 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado de SELEME E STADLER, 2010.

### 2.5.1.3 Brainstorming

É uma ferramenta de geração de ideias, normalmente utilizada em encontros onde os participantes podem expressar suas ideias a fim de fomentar a construção de esclarecimentos a determinada questão (SELEME; STADLER, 2010).

Esse recurso tem como característica a busca pela diversidade de opiniões e o tratamento do problema ou assunto de forma clara e objetiva. Os participantes, normalmente compõem uma equipe multidisciplinar, a fim de fomentar a criatividade e a geração de ideias a respeito do tema em questão (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010).

### 2.5.1.4 5W2H

O 5w2h é uma ferramenta que tem por finalidade organizar as ideias que auxiliam na resolução de problemas. Divide a execução das ações em etapas e responde às questões relacionadas a: o que (*what*) deve ser feito; quem (*who*) o fará; onde (*where*),

que determina o local de realização dessa ação; quando (*when*) a ação será realizada; por quê (*why*) fazê-la; como (*how*) ela deve ser executada; e quanto (*how much*) custará (MARSHALL JUNIOR *et al.*, 2010).

### 3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram estabelecidos alguns procedimentos metodológicos a fim de facilitar a descrição e explicação da pesquisa, auxiliando o atingimento dos resultados e a garantia da viabilidade de sua execução. Neste capítulo estão descritas a abordagem da pesquisa, unidade de análise e sujeito, método de coleta e análise e interpretação dos dados.

#### 3.1 ABORDAGEM

A pesquisa científica pode ser caracterizada quanto aos fins, ou seja, de acordo com os objetivos a que se pretende chegar e quanto aos meios, que diz respeito aos meios de investigação que serão adotados para chegar-se ao resultado (VERGARA, 1998).

Quanto aos fins, a pesquisa a ser realizada é definida como descritiva, pois

expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação (VERGARA, 1998, p. 45).

Tomando-se por base o que se conceitua por pesquisa descritiva, a partir da coleta de dados, descrever-se-á os principais fatores influenciadores dos não apontamentos de produção, quais são as suas características e as relações entre o meio onde ocorrem.

Os meios de investigação a serem utilizados para o desenvolvimento da pesquisa compreendem: pesquisa de campo, que “é investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo” (VERGARA, 1998, p. 45). Desse modo, serão analisados e acompanhados os bloqueios de apontamento na linha de produção no momento em que ocorrerem durante o período de pesquisa; e como outro meio de investigação, tomar-se-á por base o que se define por estudo de caso (VERGARA, 1998, p. 47)

o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como uma pessoa, uma família, um produto, uma empresa, um órgão público, uma comunidade, ou mesmo um país. Tem caráter de profundidade e detalhamento. Pode ou não ser realizado no campo (VERGARA, 1998, p. 47).

A partir dessas ferramentas, definiu-se a unidade de análise e o sujeito de pesquisa descritos no tópico a seguir.

### 3.2 UNIDADE DE ANÁLISE E SUJEITOS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento do trabalho, escolheu-se analisar os processos de apontamento de fábrica de uma indústria de implementos rodoviários localizada em Chapecó-SC. A esse elemento da pesquisa nomeia-se universo ou população, visto que é “um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo), que possuem as características que serão objeto de estudo” (VERGARA, 1998, p. 48).

Quanto à amostra, define-se por “subconjunto do universo ou da população por meio do qual se estabelecem ou se estimam as características desse universo ou população” (GIL, 2008, p.90). Desse modo, a amostra determinada para a realização do estudo foi a linha de produção de semirreboques frigoríficos da empresa em questão. A amostra selecionada caracteriza-se como amostragem não probabilística por conveniência ou acessibilidade, visto que “o pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que estes possam [...] representar o universo” (GIL, 2008, p.94).

### 3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados é a etapa do trabalho em que são aplicados os instrumentos elaborados, a fim de que se obtenham os dados necessários para o alcance dos objetivos traçados para a pesquisa (LAKATOS; MARCONI, 2010). As técnicas utilizadas foram pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e observação, descritas nos parágrafos a seguir.

A pesquisa bibliográfica é realizada a partir do acesso a todo tipo de publicação relacionada ao tema de estudo, desse modo, podem ser pesquisas, monografias, livros, etc. A finalidade dessa técnica de pesquisa é aproximar o pesquisador daquilo que já foi publicado sobre o tema, propiciando a análise do tema sob nova abordagem ou enfoque (LAKATOS; MARCONI, 2010), assim, foram consultados artigos, livros e teses para o desenvolvimento do trabalho.

Quanto à pesquisa documental, essa “vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (GIL, 2002, p.45). Desse modo, durante um período de três meses, as ordens que não puderam ser apontadas foram compiladas em planilhas eletrônicas, considerando código do material, descrição, item em COGI, MP (onde está descrito o item em COGI - matéria-prima), causa, origem e o número de ocorrências, conforme a Figura 8:

Figura 8 - Acompanhamento de apontamentos bloqueados

Material	Descrição	COGI	MP	Causa	Origem	Ocorrências
100000130829	PERFIL MENOR GRADE	100000086914	PERFIL GRADE 1000	Transferência	Adquirido	52
100000136656	ESTRUTURA FRONTAL 2500 SR FR PA	302078355	LONGARINA SUP DIANT FRIG 2430	Apontamento	Manufaturado	49

Fonte: a autora, 2017.

O campo material refere-se ao item que está sendo produzido, seguido de sua descrição; COGI corresponde ao item que bloqueou o apontamento; MP à descrição do código em COGI; a causa, que pode ser transferência ou apontamento (no caso do boxe precedente); a origem do material em COGI e o número de ocorrências, que são as vezes onde esse item bloqueou apontamentos ao longo do período.

Também, para a coleta de dados, utilizar-se-á de observação sistemática, visto que é realizada, conforme (LAKATOS; MARCONI, 2010, p.176).

em condições controladas, para responder a propósitos preestabelecidos. Todavia, as normas não devem ser padronizadas nem rígidas demais, pois tanto as situações quanto os objetos e objetivos da investigação podem ser muito diferentes” (LAKATOS; MARCONI, 2010, p.176).

Desse modo, todos os acompanhamentos realizados ao longo do processo, desde recebimento, separação, abastecimento e transferência de materiais, até o apontamento final de linha, foram realizados de forma a coletar o máximo de informações necessárias ao desenvolvimento do trabalho, evitando erros e eliminando a influência do pesquisador sobre o que foi coletado (LAKATOS; MARKONI, 2010).



### 3.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise e interpretação dos dados consiste na “aplicação lógica dedutiva do processo de investigação” (BEST, 1972 *apud* LAKATOS; MARCONI, 2010).

Os dois conceitos, embora distintos, apresentam-se sempre intimamente relacionados. A análise possui a intenção de organizar e pontuar os dados de forma a apresentar o alcance das respostas para o problema de pesquisa proposto. Quanto à interpretação, é o movimento de amplificar o sentido das respostas encontradas, mediante a ligação desses fatores com outros conhecimentos obtidos anteriormente (GIL, 2008).

O tratamento dos dados se dará através de diagramas de Pareto, considerando os itens de maior impacto para o apontamento de produção. Para a identificação das causas, o procedimento proposto pela ferramenta do *brainstorming* foi adaptado, em virtude da estrutura enxuta da Unidade e dificuldade em concentrar o pessoal necessário na discussão. Assim, os problemas de apontamento foram debatidos em pequenos grupos e, a partir disso, desenvolveram-se diagramas de Ishikawa, pontuando as principais causas relacionadas às variáveis de mão de obra, material, medida, método, máquina e mão de obra. Então, partir do que é proposto na literatura para a resolução desses problemas, foram sugeridas medidas que pudessem ser adotadas pela empresa através de planos de ação no formato 5w2h.

## 4 RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo traz informações relevantes sobre a unidade fabril em questão e sua representação no mercado de implementos rodoviários. Também estão descritos os processos e fluxos de apontamento na linha de semirreboques frigoríficos (SR FR), bem como os principais problemas encontrados para acompanhamento do fluxo de produção.

Primeiramente, os dados foram organizados de acordo com as características dos problemas causados, que podem derivar de apontamentos ou transferências. A partir disso, estratificou-se por boxes e considerados aqueles que representam a maioria dos problemas conforme o que é proposto por Pareto, a fim de facilitar as propostas para tratativa das causas.

Expostos primeiramente através de diagramas de Pareto, os problemas resultantes dos boxes são representados através de diagramas de Ishikawa e posteriormente são apresentadas as ações, organizadas conforme o que é estabelecido pela ferramenta de qualidade 5w2h e que podem ser tomadas para minimização desses distúrbios no processo.

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DA ORGANIZAÇÃO

A unidade estudada fabrica implementos rodoviários, para os segmentos de linha leve e linha pesada, através de quatro produtos diferentes: *Kit* de linha leve, furgão carga geral, graneleiro e frigorífico.

Fundada em 1949 e em Chapecó-SC desde 2011, a empresa é uma das mais importantes representações no mercado brasileiro de veículos comerciais e está entre os dez maiores fabricantes de semirreboques do mundo.

A empresa estudada possui ampla rede de distribuição dos produtos que fabrica, tendo como principais mercados a América do Sul, América Central e África. Em 2016 as vendas realizadas dividiram-se entre os setores da economia sendo 49,8% para o setor primário, 32,7% para setor de serviços e 17,5% para as indústrias (EMPRESA, 2017).

## 4.2 FLUXOS E PROCESSOS DA PRODUÇÃO DO SEMIRREBOQUE FRIGORÍFICO

O semirreboque frigorífico é um implemento rodoviário, geralmente guiado por um caminhão trator, utilizado para o transporte de cargas perecíveis. Este veículo possui tratamento térmico e refrigeração para conservar as características originais da carga.

Na unidade estudada, o semirreboque frigorífico é o produto de maior valor agregado, tendo como principais características: caixa feita majoritariamente em alumínio, revestimento térmico em poliuretano e fibra de vidro e pode ter o aparelho adicionado de fábrica, conforme a Figura 9:

Figura 9 - Semirreboque frigorífico



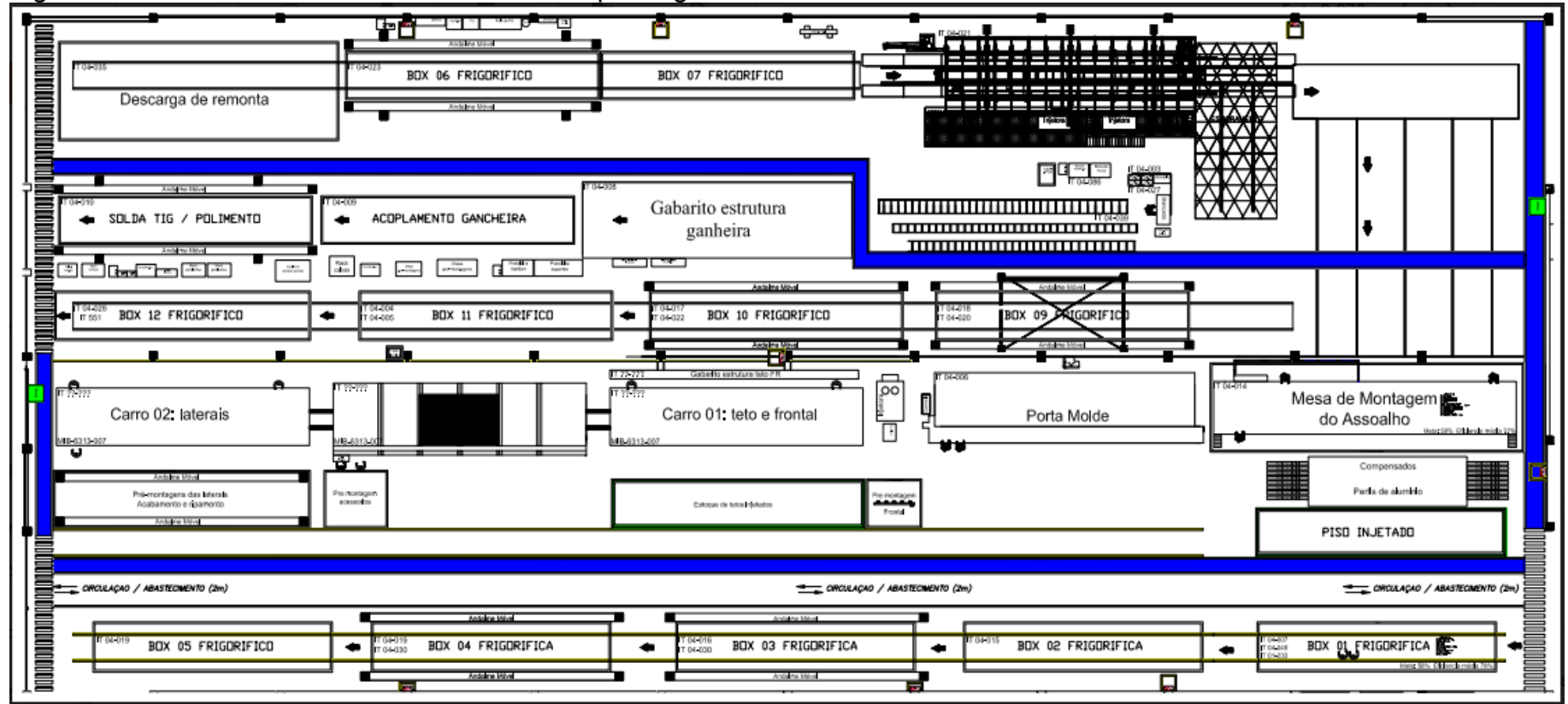
Fonte: EMPRESA, 2017.

A produção dos semirreboques é originada em uma Ordem de Venda (OV), ou Ordem de Cliente, que descreve quais são as características do produto que será fabricado. A OV é atrelada a uma Ordem de Produção (OP) que servirá como base para a operação.

Na OV constam todos os itens que deverão ser agregados ao produto, sejam eles manufaturados internamente, mediante OP ou adquiridos de fornecedores externos. As ordens de produção representam processos menores, que compõem as ordens de venda e conseqüentemente o produto final.

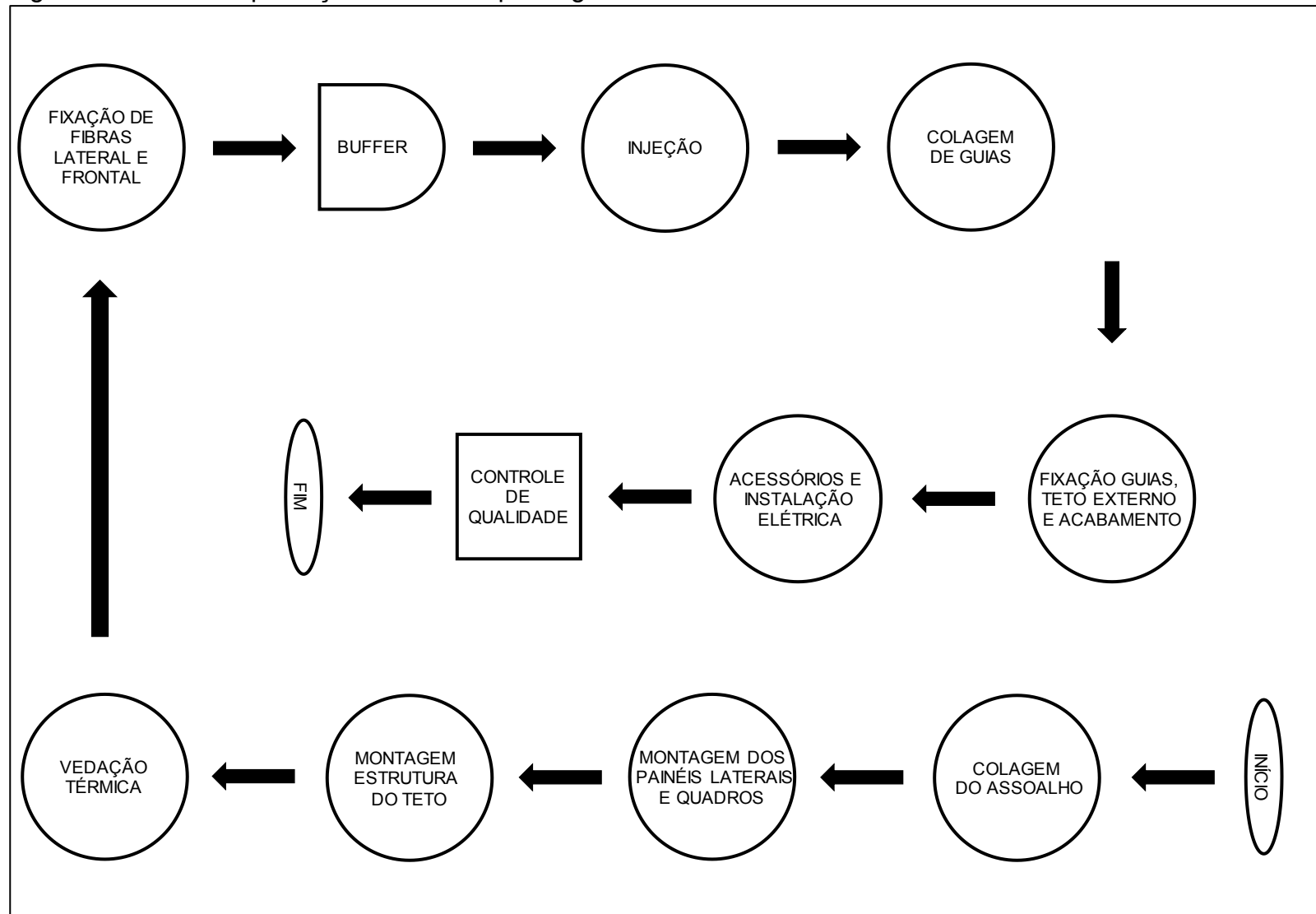
Para melhor compreensão do processo de fabricação do produto semirreboque frigorífico, as Figuras 10 e 11 trazem a planta da fábrica destacando a linha do SR FR e o fluxo de produção, respectivamente:

Figura 10 - Planta da fábrica - Linha Semirreboque Frigorífico



Fonte: EMPRESA, 2017.

Figura 11 - Fluxo de produção Semirreboque Frigorífico



Fonte: EMPRESA, 2017.

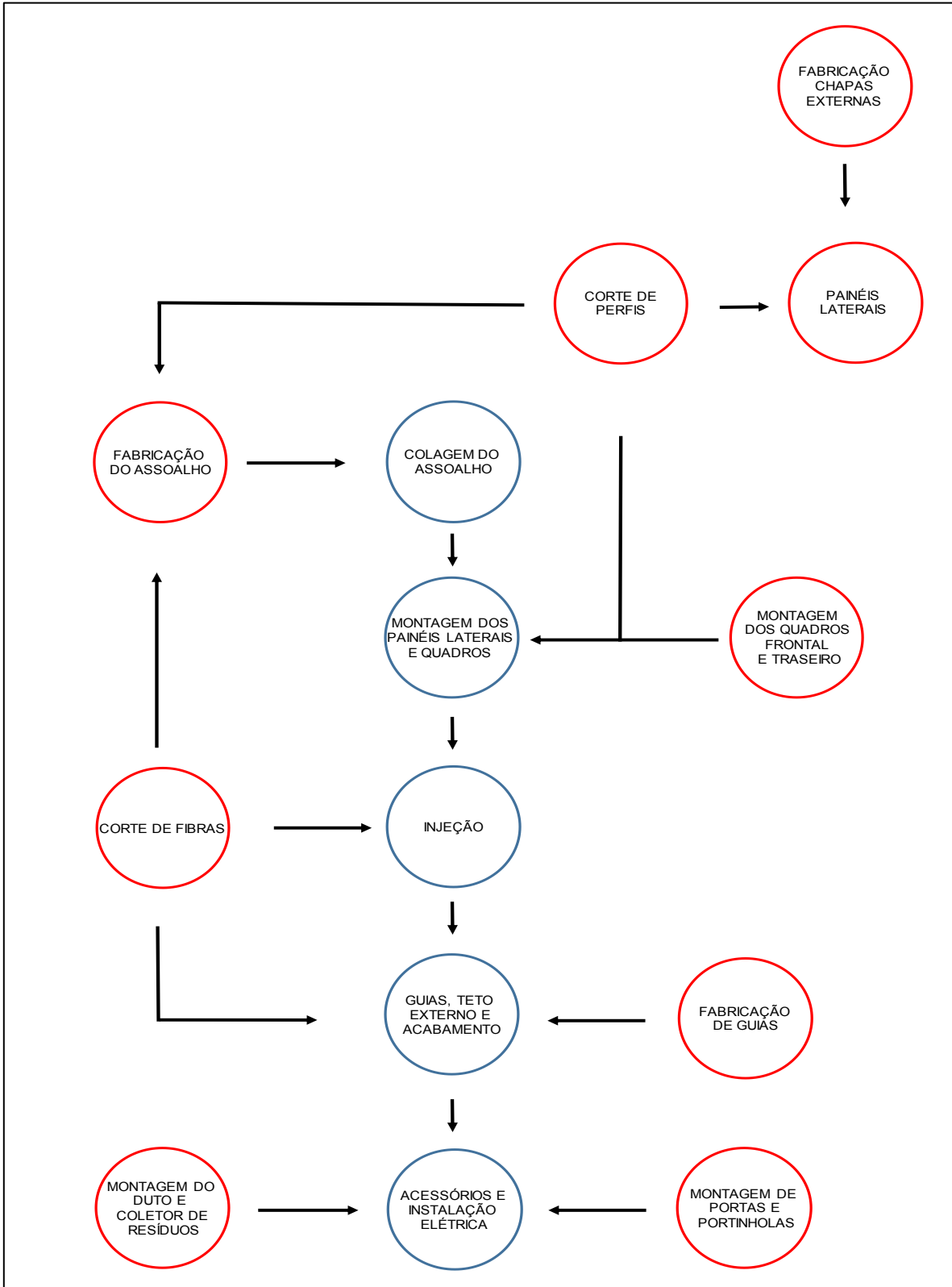
O controle da fabricação dos Semirreboques Frigoríficos é dado mediante apontamento de ordens de produção. Os apontamentos realizados durante o processo de fabricação ocorrem nos boxes de pré-montagem, levantamento dos painéis laterais e frontal, injeção, montagem de acessórios e após o controle de qualidade. Com exceção desse último, todos os apontamentos são realizados pelos operadores e os esforços do presente trabalho foram direcionados a esses apontamentos.

Ao serem aplicados os apontamentos de linha, a empresa busca realizar um acompanhamento *in time* do que ocorre durante a fabricação. Através do apontamento é possível obter diversas informações, como o atendimento dos *lead-times* estabelecidos para cada operação; quais são os materiais consumidos instantaneamente; contabilização da mão de obra utilizada para a fabricação de determinado material (aqui uma das principais entradas para o cálculo da eficiência de linha). O atraso ou não ocorrência do apontamento distorce as informações buscadas pela empresa, minimizando e protelando a identificação de falhas ao longo do processo.

Os apontamentos são atrelados uns aos outros, ou seja, em cada etapa onde está definido pelo processo que deveria ocorrer um apontamento, são consumidos itens do processo anterior (oriundos de transferências e apontamentos), bem como, realizam a sinalização da disponibilidade do manufaturado produzido naquele boxe para a próxima etapa de produção.

O abastecimento de materiais da linha frigorífica dá-se por itens adquiridos, que são disponibilizados para a produção através de *kits*, *kanbans*, transferências pontuais, e também por meio das peças fabricadas nas pré-montagens, manufaturadas internamente. Cada item manufaturado é produzido mediante ordem de produção e deve ser apontado imediatamente após o término de sua fabricação. Na Figura 12 é possível verificar os boxes de pré-montagem, onde são realizados apontamentos e seus respectivos boxes de destino.

Figura 12 – Apontamentos nos boxes da linha frigorífica



Fonte: Adaptado de EMPRESA, 2017.



No tópico a seguinte serão explicadas as métricas utilizadas pela empresa a fim de verificar os retornos de operação em virtude do que é proposto pelo processo.

#### **4.2.1 Ferramentas de controle da produção**

O controle da produção é realizado com base na programação de produto realizada pelo PCP. Na planta, a medição do que é realizado é feita através dos produtos que são entregues ao longo do período programado, mas não é feito um acompanhamento frequente dos processos internos da fabricação dos produtos.

Desse modo, percebe-se que as atenções são voltadas apenas para o atendimento dos prazos programados para a saída de linha. Os apontamentos que deveriam ocorrer ao longo do processo não são acompanhados frequentemente, nem sua aderência ao prazo planejado.

A falta de apontamentos bloqueia o apontamento do próximo boxe, deixando-o em COGI, que é a transação do sistema ERP utilizado pela empresa, que assegura o correto consumo de materiais – quando não apontada a OP, o sistema entende que o material não foi fabricado, impossibilitando o apontamento do próximo boxe.

Com isso, os apontamentos que deveriam ter ocorrido ao longo do fluxo e não foram consolidados, são tratados apenas no momento de saída do produto de linha, onde as COGIs são resolvidas, porém a análise das causas é usualmente ignorada, oportunizando o desenvolvimento deste trabalho.

#### **4.2.2 Indicadores da produção**

Os indicadores de produção são baseados nos relatórios gerados pelo sistema, o que permite verificar a situação de tudo o que foi realizado em referência ao programado. Desse modo, é através dos indicadores que se verifica a eficiência do processo, sendo a sua principal função reproduzir a relação entre o que está delimitado por ele e o que é executado pela operação, servindo de base para a análise mais aprofundada dos resultados obtidos como empresa. A saber:

- a) Aderência: considera todas as ordens em função da programação. Se aquilo que estava programado e não foi apontado, há perda de aderência; bem como aquilo que foi apontado fora do período programado, também caracteriza perda na aderência de programação;
- b) Prazo de entrega: compara o realizado em função do programado. É o indicador de aderência de saída de linha. Compara a programação de entrega de produtos e o que realmente foi realizado;
- c) Volume de atraso: indicador separado no prazo de entrega que expõe a quantidade de itens atrasados em função do programado;
- d) Eficiência: a eficiência de fábrica é medida pela divisão das horas-padrão que resulta de todos os apontamentos de linha pelas horas pagas, que é equivalente aos salários pagos à mão de obra direta, a saber:

$$\frac{\text{horas padrão}}{\text{horas pagas}}$$

Desse modo, quanto menor forem os apontamentos realizados pela fábrica, menor será o índice de eficiência;

- e) Produtividade: a produtividade é medida pela relação entre as horas pagas, as horas-padrão e as horas do produto padrão, conforme:

$$\frac{\text{horas padrão}}{(\text{horas pagas} \div 70)}$$

A produtividade é um indicador medido sobre toda a planta. É obtido das informações geradas entre todas as linhas, e assim como a eficiência, considera o quanto é desembolsado em folha de pagamento e o que é apontado pela linha. O número 70 na equação representa as horas de produto padrão da empresa (número obtido pela média dos tempos de linha da carta de produtos da organização).

Desse modo, quanto maior o número de horas apontadas melhor será o desempenho da unidade em termos de produtividade.

Quando não realizados, os apontamentos prejudicam a percepção da realidade da empresa, distorcendo a mensuração dos indicadores, dificultando o controle e a identificação de problemas e falhas do processo, ocasionando em muitos casos a aplicação incorreta dos recursos da organização.

### 4.2.3 Caso - Apontamento de linha boxe a boxe

A fabricação dos produtos frigoríficos é composta por um dos processos mais complexos da Unidade. Conforme ilustrado na Figura 10, são diversas as etapas do processo e possuem um alto grau de complexidade. Ao todo são 21 boxes, 12 de linha e 9 de pré-montagens, onde são manufaturadas parte dos materiais que serão utilizados ao longo da fabricação. Na fabricação dos frigoríficos, o chassi entra na linha e os demais materiais, adquiridos e manufaturados, são adicionados, ou seja, a montagem da caixa é iniciada a partir da entrada do chassi em linha.

Conforme exposto, os apontamentos de linha são realizados em todos os boxes de pré-montagem e em três dos boxes de processo, porém, entre a fabricação e apontamento, existem algumas lacunas que serão expostas neste estudo.

É importante destacar que as principais entradas para que os apontamentos ocorram são as transferências de materiais, realizadas pela logística e os apontamentos das pré-montagens. Desse modo, o bloqueio dos apontamentos tem como principais causas a realização das transferências e dos apontamentos anteriores (itens pré-montados e manufaturados dentro da própria fábrica).

Cada SR FR (semirreboque frigorífico) é composto por 318 itens, sendo que desses, 23 são manufaturados através de ordem de produção. Num período de três meses, foram fabricados 135 produtos e para isso, foram liberadas cerca de 3105 ordens de produção. Dessas, foram analisadas 689 ordens que apresentaram problemas, aproximadamente 22% das ordens disponibilizadas para a produção contendo 1184 itens bloquearam o apontamento dos produtos ao longo do processo. Os componentes de fabricação são classificados em itens adquiridos e manufaturados, que serão explicados a seguir.

#### 4.2.3.1 Itens adquiridos

Quanto aos itens adquiridos, o abastecimento à produção dá-se obrigatoriamente por transferência. Uma transferência pode ocorrer por três diferentes meios, sendo baixa de reservas; apontamento de *kanbans* ou transferência pontual.

A reserva é uma lista de separação por boxes criada manualmente no sistema, onde todos os itens adquiridos necessários a determinado projeto são preparados. Após a separação, a reserva, sob um número de controle é baixada e os itens são transferidos dos depósitos de origem (depósitos 100, 102 e 150) para o depósito de produção (200).

O apontamento de *kanbans* é o processo de identificação do *status* do *kanban*. Quando está vazio, o abastecedor através de um apontamento via coletor, gera a necessidade para aquele *kanban*, a partir disso, os separadores estão habilitados a destinar mais material para aquele cartão, que após ser completado, através da impressão de uma etiqueta o saldo correspondente à capacidade dele é transferido do depósito de origem para o depósito de produção. O sistema, a partir de informações alimentadas pelo analista de logística dimensiona automaticamente as necessidades do *kanban*, calculando sua capacidade e definindo giros de materiais naquele cartão. Na Figura 13 é possível visualizar o funcionamento do *kanban* no sistema ERP, onde os quadrados em verde representam o *kanban* devidamente abastecido e os em cinza sinalizam que o cartão precisa ser preenchido:

Figura 13 - Quadro *kanban*

Quadro Kanban - visão do consumidor De 10:14 Hora						
Material	AAP	Denominaç.SupM	Qtd.Kanban	Prioridade	UM básica	
141400168	FR.AAP1.A1	Área de Abastecimento 1 Frigoríficos	5,000	0,000	PDC	<span style="background-color: green; color: black;">002</span> <span style="background-color: green; color: black;">001</span>
141400168	FR.AAP4.A1	Área de Abastecimento 4 Frigoríficos	15,000	0,000	PDC	<span style="background-color: green; color: black;">001</span> <span style="background-color: green; color: black;">002</span>
141400168	FR.AAP8.A4	Área de Abastecimento 8 Frigoríficos	10,000	1,000	PDC	<span style="background-color: #cccccc; color: black;">001X</span> <span style="background-color: #cccccc; color: black;">002X</span>
141400168	LL.AAP3.A2	Área de Abastecimento 3 Linha Leve	15,000	0,000	PDC	<span style="background-color: green; color: black;">002</span> <span style="background-color: green; color: black;">001</span>

Fonte: Sistema ERP, 2017.

O coletor é um microcomputador portátil, com conexão *WI-FI* e que possibilita os apontamentos através de um aplicativo, extensão do sistema *ERP*. Em virtude da estrutura da fábrica, a conexão de rede é instável e na os apontamentos de *Kanban* ocorrem quando o abastecedor retorna a área de separação de materiais. Conforme a Figura 14:

Figura 14 - Coletor de código de barras

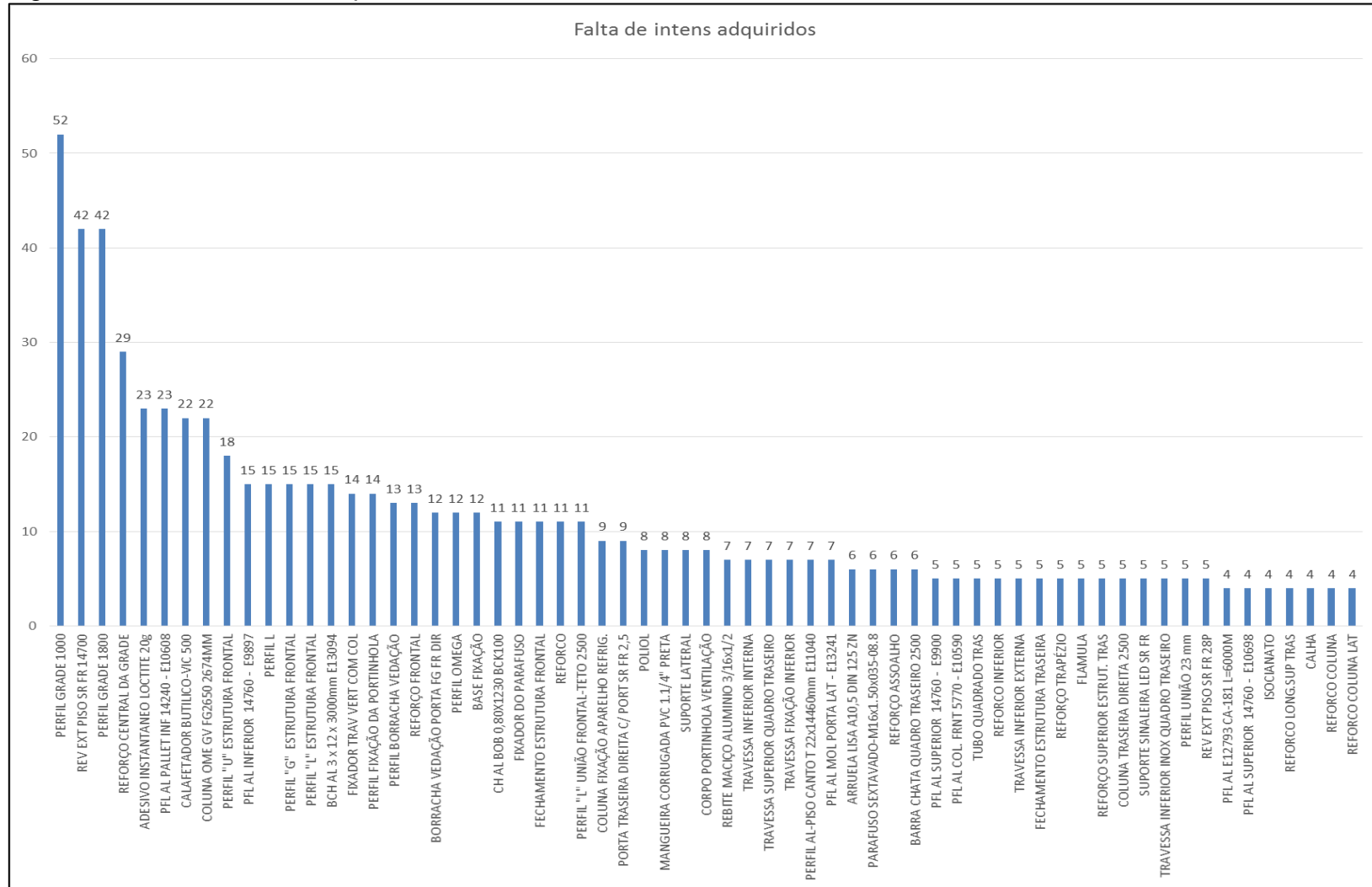


Fonte: EMPRESA, 2017.

A transferência pontual refere-se aos itens que por algum motivo não tiveram reserva gerada, nem pertencem a um *kanban*. Nesse caso, existe uma demanda da produção, e por questões de projeto e ou processo, a transferência é realizada manualmente pelo responsável da entrega da peça, o abastecedor.

Os dados coletados demonstram que 74% dos itens que bloquearam apontamento são adquiridos, e 26% dos itens com problema são manufaturados. Itens adquiridos são obrigatoriamente abastecidos através do fluxo logístico de recebimento, armazenamento, separação e entrega. As principais famílias de itens adquiridos que apresentaram problemas são perfis de alumínio, químico e peças em aço carbono, conforme pode ser verificado na Figura 15:

Figura 15 - Falta de itens adquiridos



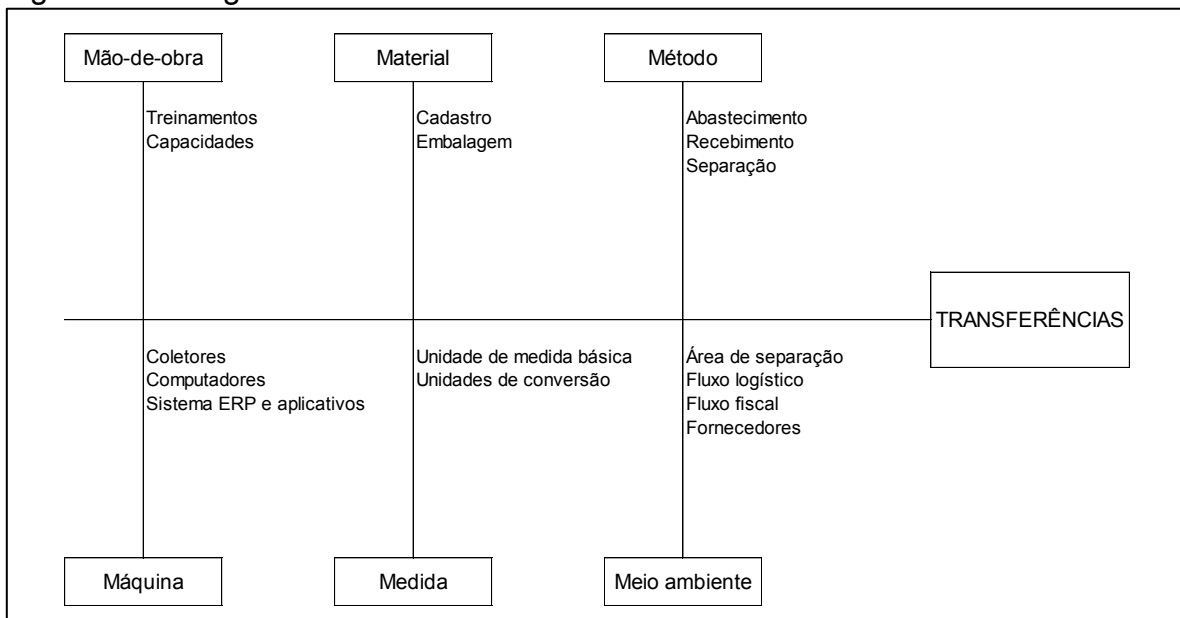
Fonte: a autora, 2017.

A Figura 15 traz os itens adquiridos de maior representatividade no bloqueio dos apontamentos de produção dos semirreboques frigoríficos. Os dados foram estratificados das planilhas geradas pelo PCP durante a execução da pesquisa e estão expostos de maneira a facilitar sua discussão.

Para entender as possíveis causas geradoras dos problemas de apontamento originados nesses itens, realizou-se discussão com o pessoal de logística, processos, qualidade e produção, além de entrevistas com os facilitadores de cada área.

A partir do que foi discutido e levantado, gerou-se o a o diagrama de Ishikawa, conforme a Figura 16, considerando variáveis de mão de obra, material, método, máquina, medida e meio ambiente:

Figura 16 – Diagrama de Ishikawa - Transferências



Fonte: a autora, 2017.

As causas relacionadas às transferências, conforme expostas no diagrama são gerais, ou seja, podem variar em função do boxe, do processo específico ou de fatores como o abastecimento do material e o tratamento dele no sistema. Os problemas estão discutidos neste tópico e as sugestões de tratativas estão dispostas na Figura 18, conforme plano de ação no formato 5w2h. A saber:

a) Mão de obra: foram levantadas duas principais causas relacionadas à mão de obra que podem interferir na questão das transferências. Essas causas tangem treinamentos e capacidades.

A respeito dos treinamentos, verificou-se que em muitos casos os funcionários são treinados conforme as instruções de trabalho (IT) organizadas pelos analistas de áreas como logística, processos e produção, porém raramente o acompanhamento é realizado durante a execução das atividades, desse modo, o conhecimento aplicado é baseado nas trocas informais entre os operadores e é frequentemente adaptado de forma a atender a atividade, independentemente de funcionar conforme os parâmetros estabelecidos em sistema para cada operação.

Quanto às capacidades, foram verificadas que os acessos e as atividades distribuídas aos almoxarifes e abastecedores estão alocadas de forma não balanceada. Desse modo, em muitos casos os funcionários que deveriam realizar as operações de transferência/baixa de reservas não têm acesso ao sistema e quem tem acesso não realiza, de forma a não contrariar as atividades estabelecidas.

b) Material: As causas relacionadas ao material foram discutidas e salientaram os aspectos ligados ao cadastro e às embalagens.

O cadastro foi discutido considerando: depósito de consumo e depósito de suprimento externo. Desse modo, em diversos casos, a transferência é causadora dos bloqueios de apontamento em função do depósito, que é parametrizado pelo cadastro, a considerar: a entrada de saldo que deve ocorrer num determinado depósito, porém é realizada em outro (falta de conhecimento das características de materiais, necessário nas etapas fiscal e logística), e o consumo de material que deveria ocorrer do depósito x e a transferência é realizada para o depósito y.

Quanto às embalagens, vários itens são recebidos em diversos volumes, que quando somados totalizam a quantidade apontada na nota fiscal. É característica desses itens serem de alta quantidade e giro de estoque, porém, a separação é dificultada em virtude disso, distorcendo a quantidade realmente abastecida na produção.

c) Método: a respeito do método, foram levantados os aspectos de abastecimento, recebimento e separação.



Ao discutir-se o abastecimento, foram levantadas questões a respeito da suficiência do método escolhido. Como comentado, existem as reservas que são organizadas de forma a montar um *kit* de abastecimento, os *kanbans* e as transferências manuais, porém, esse método está insuficiente às necessidades da linha e precisam ser reavaliados e reorganizados.

O recebimento de materiais se dá da seguinte forma: o transportador encaminha a nota fiscal (NF) à portaria da unidade que têm sua chave de acesso bipada, esse é o procedimento de reconhecimento da NF no sistema, via monitor logístico. Após a inserção da nota no monitor, o departamento fiscal, que fica na Central de Serviços Compartilhados das empresas do grupo, tem acesso e verifica se a nota está preenchida conforme o procedimento estabelecido pela empresa, considerando questões como preço, número de pedido, quantidade e especificação dos materiais e natureza da operação fiscal.

Ocorrendo a verificação por parte do pessoal do fiscal, uma nota de recebimento (NR) é gerada e disponibilizado ao almoxarife para que confronte as informações da NF com o que é entregue fisicamente. Estando a NR em conformidade com o que é recebido fisicamente, o fluxo pode ser encerrado e o saldo do material incluído no estoque via sistema.

Caso haja divergência nas informações disponíveis na nota fiscal, o erro é encaminhado ao setor responsável (compras, programação de materiais, engenharia de processos e engenharia de produto) e o fluxo no sistema é travado até que se resolvam as pendências, que em muitos casos pode demorar até quatro dias. Em virtude do distanciamento da unidade com a Central e os fornecedores, constantemente o recebimento é autorizado pelo gestor da área a ser realizado com conferência direta na nota fiscal enquanto se aguarda a geração da NR, que será gerada somente após a regularização das informações fiscais. Essa situação causa a falta de saldo no sistema, impedindo que as transferências ocorram corretamente, visto que há a necessidade do material na produção.

A respeito da preparação e separação dos pedidos, a discussão debateu o procedimento adotado pela logística. Cerca de 95% do abastecimento de itens adquiridos é realizado mediante listas de separação. As listas contemplam materiais de vários

depósitos e a atividade de separação é intercalada entre os almoxarifes e abastecedores, ou seja, em uma única lista existe a manipulação de várias pessoas e isso distorce as informações a respeito do que efetivamente foi separado e transferido, fazendo com que se separe e abasteça itens que não foram transferidos via sistema e vice-versa. Essa questão foi levantada durante o *brainstorming*, em função da existência de irregularidade no processo logístico.

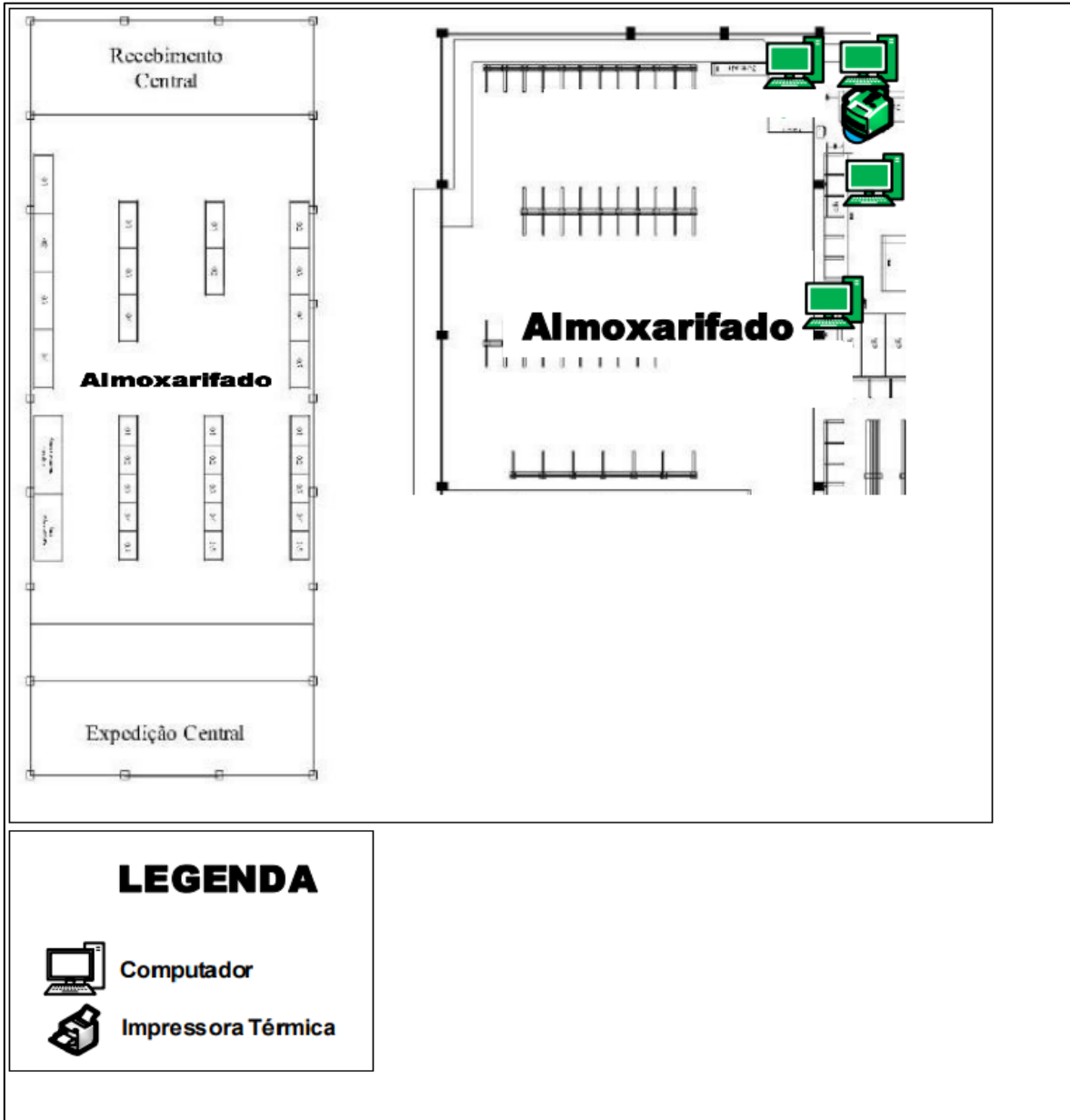
d) Máquina: as causas relacionadas à máquina estão ligadas aos Coletores, computadores, sistema ERP e aplicativos.

Os coletores, conforme pontuado anteriormente, são microcomputadores com conexão de rede de dados sem fios, cuja utilização tem por objetivo identificar os *kanbans* vazios na produção, gerando uma necessidade para os separadores e habilitar o envio do material para a linha. O coletor, embora portátil tem baixa usabilidade e a operação é dificultada pela instabilidade de conexão, fazendo com que os abastecedores tenham de voltar ao almoxarifado para realizar a leitura. Esse procedimento faz com que o abastecimento se torne mais moroso, além de favorecer a desorganização durante a separação dos materiais, visto que não existe separação das áreas de leitura e separação de *kanbans*, nem um fluxo estabelecido para essa operação, potencializando a dificuldade na identificação dos cartões que foram efetivamente apontados como vazios e as transferências (mediante etiqueta) realizadas.

Outro ponto abordado foi a disponibilidade de computadores nas áreas de logística. Os equipamentos disponíveis estão distantes das atividades que demandam sua utilização, desse modo, algumas tarefas como entrada de mercadorias e transferências pontuais, demoram mais tempo para serem executadas, pois os funcionários deixam acumular as atividades a fim de fazê-las de uma vez só em determinado momento do dia (geralmente no final do expediente), ocasionando o bloqueio dos apontamentos na produção.

O almoxarifado é dividido em duas áreas. Uma está dentro do pavilhão e a outra está num ambiente externo, onde estão os locais de separação e recebimento de materiais. É possível notar que as áreas de recebimento e separação de materiais não possuem computadores, apenas na área interna do almoxarifado, conforme a Figura 17.

Figura 17 - Almoxarifado central



Fonte: EMPRESA, 2017.

A terceira variável relacionada à causa máquina é o sistema ERP e os aplicativos desenvolvidos para facilitar as atividades e organizá-las de forma mais eficiente e objetiva. Desse modo, os aplicativos utilizados no processo de transferências, são os de apontamento e transferências de *kanbans* e o monitor logístico. Esses aplicativos recebem e enviam informações ao sistema ERP, porém em diversas situações as transferências acabam não ocorrendo por problemas na comunicação.

O sistema utilizado na unidade é o mesmo para todo o grupo, assim, é frequente a sobrecarga do servidor, principalmente durante os períodos de fechamento de mês onde os fluxos de recebimento, transferências e apontamentos precisam estar finalizados para que os indicadores possam ser fechados e o resultado do período lançado.

e) Medida: Quanto à medida, foram discutidas unidade de medida básica e unidade de conversão. A unidade de medida básica (UMB) é o que está cadastrado no sistema para compra e consumo do material, e pode ser: quilograma (Kg), litro (L), metro quadrado (m<sup>2</sup>), entre outras. A UMB é a referência para as medidas dos materiais.

Paralelamente à unidade de medida, existe a unidade de conversão, que são as referências criadas para facilitar a manipulação dos materiais, por exemplo, a UMB dos perfis de alumínio é Kg, porém o almoxarife faz o recebimento e as transferências em peças, os selantes e vedantes, da mesma forma, mas a separação e o abastecimento são realizadas por bisnagas, gerando a necessidade de encontrar uma equivalência (1 bisnaga = 0,5 Kg), a fim de a unidade considerada pelos separadores e abastecedores seja a mesma cujo material está cadastrado.

Essa necessidade de transformar as unidades de medida, gera uma lacuna na operação. As reservas geradas no sistema consideram e são baixadas conforme a quantidade solicitada na OP, bem como sua UMB. Durante a separação o fracionamento de materiais é inviável e é constante o envio de materiais ser maior do que o solicitado na reserva. Por exemplo, determinado selante demanda 0,3kg na lista técnica, mas o separador seleciona uma bisnaga inteira, disponibilizando material para a fabricação sem ser totalmente transferido.

f)Meio ambiente: as variáveis relacionadas ao meio ambiente tangem a área de separação, fluxo logístico, fluxo fiscal e fornecedores.

Quanto à área de separação, não existe um lugar efetivamente determinado para ela, onde ficam apenas os materiais separados e disponíveis para serem entregues na produção. Além dos materiais separados, existem os materiais recebidos e alguns possíveis estornos do depósito de produção, que são todos acomodados no mesmo local, ocasionando a desorganização e dificuldade na identificação daquilo que está disponível para ser entregue, aquilo que ainda está sendo conferido e o que deve retornar para o almoxarifado.

Os fluxos logísticos não possuem um desenho estabelecido de forma eficiente ao atendimento das necessidades da produção. Os abastecedores fazem várias movimentações desnecessárias ao longo do dia, em virtude de não haver rota e fluxos estabelecidos para a entrega de materiais e separação. Desse modo, os materiais são enviados para a produção de forma fracionada (conforme exposto na causa “método”), comprometendo a veracidade das informações físicas e o sistema.

Assim como levantado na causa “método”, o fluxo fiscal está desenhado para que o recebimento de materiais seja realizado após a análise do setor, que recebe as informações e as envia remotamente. O prazo para o início da análise é de até duas horas após a NF ter sido bipada na portaria, e nos casos onde a nota estiver com problemas no preenchimento ou divergência de informações, as irregularidades são encaminhadas para as áreas responsáveis que podem demorar até quatro dias para a resposta.

Em virtude do distanciamento da unidade e as áreas onde os problemas fiscais podem ser resolvidos, o fluxo estabelecido frequentemente é causador dos bloqueios de apontamento de linha, devido à morosidade para recebimento de respostas e a necessidade de atendimento da demanda de produção, impossibilitando que o material possa ficar bloqueado fisicamente aguardando a resolução.

Outra variável em relação ao ambiente são os fornecedores. Normalmente são comprados vários itens de determinado fornecedor e que são utilizados na mesma linha, porém, os materiais possuem diferentes prazos de entrega e a separação é realizada pela logística da unidade. Esse procedimento é moroso e a quantidade de variáveis (itens) a ser manipulada potencializa os erros ao longo do processo, tanto internos, quanto de preenchimento de informações fiscais e comerciais, por exemplo. Desse modo, é uma oportunidade substancial de se trabalhar para que os problemas relatados nos parágrafos anteriores possam ser minimizados.

A fim de mitigar os problemas de transferência de maneira geral, a partir das causas levantadas, gerou-se um plano de ação considerando pontos que melhorariam o processo, evitando que as transferências fossem responsáveis pelo não apontamento de linha, conforme a Figura 18.

Figura 18 - 5w2h - Transferências

5W2H - TRANSFERÊNCIAS						
O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?	Quanto?
a) Revisar listas técnicas	Analista de processos	SAP	2018.1	Identificar falhas de listas técnicas que resultam em problemas de separação e abastecimento, bem como defasagem entre LTs e reservas	Confrontando projeto x lista de reservas	Horas mão de obra indireta
b) Verificar método de geração de reservas	Analista de logística	Controle de Logística	2018.1	Evitar separação incorreta de materiais com origem na reserva	Revisando a Instrução de trabalho	Horas mão de obra indireta
c) Criar fluxos de separação de material dentro dos almoxarifados	Analista de logística	Controle de Logística	2018.1	Mitigar erro de separação e baixa de reservas sem o correto envio de materiais	Reavaliando fluxos e processos de separação, bem como pontos de armazenagem	Horas mão de obra indireta
d) Revisar cadastros de materiais	Analista de logística, controle de produção e compras	Controle de Logística	2018.1	Reduzir falhas no sistema de desencadeiam problemas de transferência	Verificando cadastros de depósito, de suprimento externo e consumo, unidades de conversão e medida, lead times de entrega, etc.	Horas mão de obra indireta
e) Reavaliar as atividades de separação	Analista de logística	Controle de Logística	2018.1	Maximizar a eficiência e exatidão do processo	Acompanhando a atividade e observar os gaps e apontar melhorias no processo	Horas mão de obra indireta
f) Reavaliar as necessidades dos boxes ao longo do processo e definir qual é a melhor forma de abastecimento (listas ou <i>kanbans</i> ), de acordo com as características dos materiais	Analista de logística	Controle de Logística	2018.1	Potencializar o abastecimento, bem como, evitar envio de materiais desnecessários para a linha de produção ou a falta deles	Analisando as características dos materiais, assim como, sua aplicação e os boxes de destino	Horas mão de obra indireta
g) Verificar necessidades de materiais com a mesma origem de fornecimento e desenvolver o fornecedor para reposição através de <i>kits</i>	Analista de logística, engenharia de produto e compras	Controle de Logística	2018.1	Diminuir processos dentro do AX e evitar problemas internos com separação	Analisando materiais e suas utilizações ao longo do processo	Horas mão de obra indireta
h) Revisão das ITS e treinamento dos almoxarifados e abastecedores sobre as alterações realizadas no processo	Analista de logística	Controle de Logística	2018.1	Alinhar métodos e procedimentos	Revisando as Instruções de trabalho e criar novas se necessário	Horas mão de obra indireta

Fonte: a autora, 2017.

Quanto às ações expostas na Figura 18:

- a) Revisar listas técnicas: procedimento de verificar se as listas técnicas estão em conformidade com os projetos e as ordens de venda. É a partir das listas técnicas que as ordens de produção são geradas e os materiais consumidos. Revisá-las fará com que as informações necessárias para a geração de reservas, abastecimento e conseqüentemente a montagem dos produtos ocorram de forma correta;
- b) Verificar método de geração de reservas: as reservas devem ser geradas a partir das listas técnicas de cada produto, que raramente possuem variação. É preciso verificar se as informações estão em concordância com o que é solicitado pelo produto;
- c) Criar fluxos de separação de material dentro dos almoxarifados: a partir do fluxo de separação de materiais, será possível evitar dispêndio desnecessário de tempo na separação dos materiais, bem como, garantir que os materiais sejam efetivamente separados, potencializando o controle do operador sobre o processo e diminuindo a dificuldade de identificação entre o que é estorno, material em conferência e material disponível para a entrega;
- d) Revisar cadastros de materiais: essa ação consiste em verificar se o cadastro dos itens está realizado de forma correta e caso não esteja, adequá-los. Deverá ser verificado se as unidades de medida estão em conformidade, bem como os depósitos de consumo e suprimento externo estão adequados às características dos materiais.
- e) Reavaliar as atividades de separação: conforme apontado, a separação dos materiais ocorre por diversas pessoas, o que compromete a veracidade das informações entre o que foi efetivamente separado e aquilo que foi transferido. Essa atividade precisa ser revista e reorganizada, a fim de que se estabeleçam responsáveis para cada parte do processo, de acordo com o que está estabelecido nas instruções de trabalho para cada método (*kanbans*, separação de *kits*);
- f) Reavaliar as necessidades dos boxes ao longo do processo e definir qual é a melhor forma de abastecimento (listas ou *kanbans*), de acordo com as características dos materiais: nesse caso, é necessário reavaliar as necessidades de linha, por exemplo, atualmente alguns pontos são abastecidos por *kanbans*, porém o giro

de materiais é baixo, ocasionando a existência de material desnecessário no depósito de produção, potencializando a utilização incorreta por parte do operador; bem como, o envio de materiais ser realizado através de *kits* e a demanda ser tão alta que poderia ser substituído por *kanban*, desse modo, a reavaliação fará com que o abastecimento ocorra de forma mais consistente e eficiente, através das oportunidades levantadas;

g) Verificar necessidades de materiais com a mesma origem de fornecimento e desenvolver o fornecedor para reposição através de *kits*: essa atividade consiste em verificar quais são os itens originados de um único fornecedor e desenvolvê-lo para entregar os materiais separados em *kits*, conforme a demanda do produto, avaliando as reposições para casos onde houverem problemas de qualidade. Essa ação reduzirá os processos internos, bem como reduzirá os problemas de apontamento causados pela origem na separação e transferência;

h) Revisão das ITS e treinamento dos almoxarifes e abastecedores sobre as revisões realizadas no processo: ao serem revistos os procedimentos, os funcionários envolvidos nas operações de transferência deverão ser treinados e acompanhados para absorção das mudanças, conforme revisão das instruções de trabalho.

No tópico que segue serão discutidos as peculiaridades e os problemas relacionados aos itens manufaturados.

#### **4.2.3.2 Itens manufaturados**

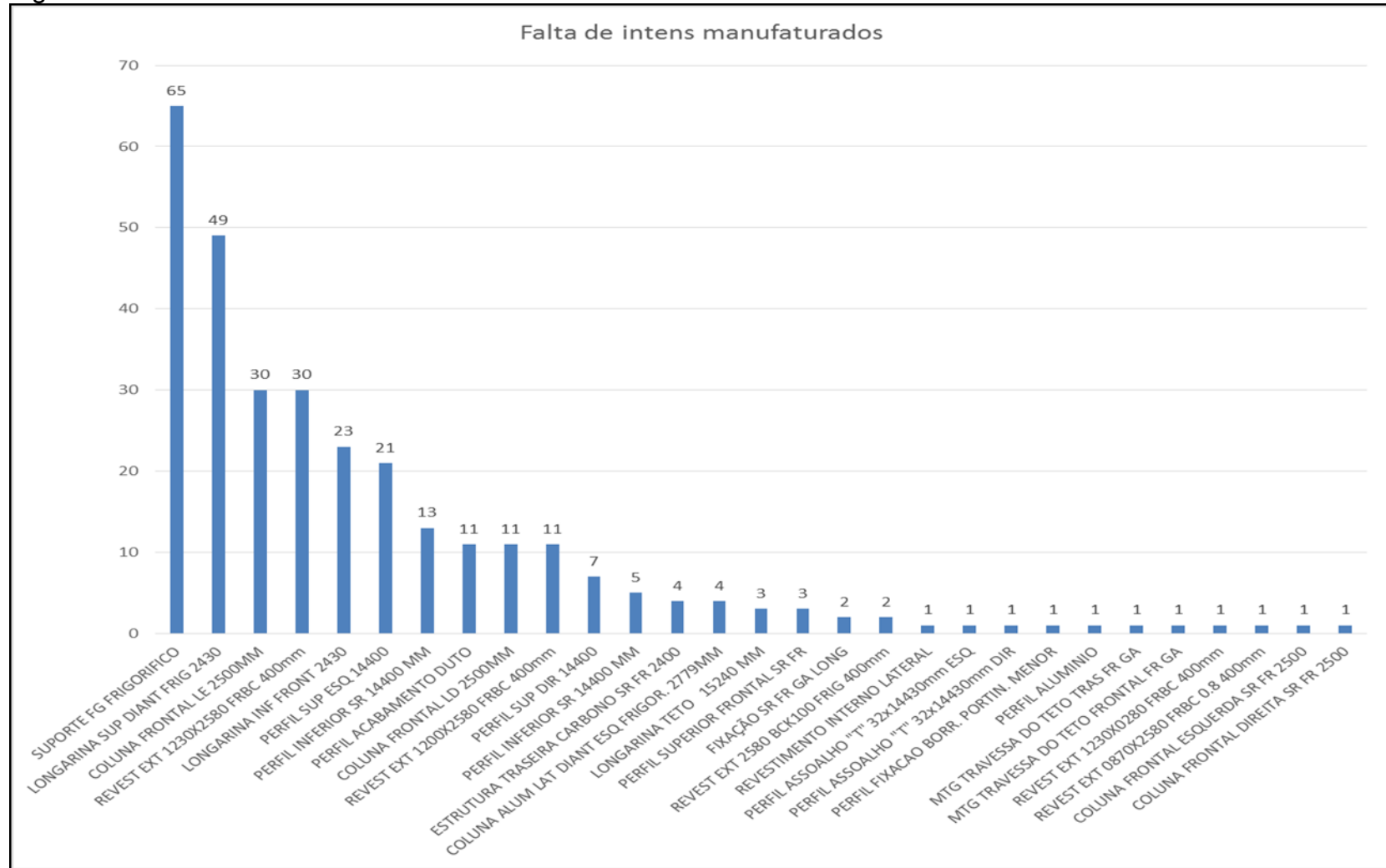
O apontamento dos itens manufaturados é realizado nos boxes de pré-montagem. Nesses boxes, são preparados os materiais que farão parte da montagem final do produto.

Ao longo do processo, são nove boxes de pré-montagem e os problemas de apontamento causados pelos materiais fabricados nessas operações e não apontados correspondem a 26% do total de problemas de apontamento, conforme dados obtidos.

Os principais itens geradores de problemas são peças em alumínio, revestimentos em alumínio, fibra e pré-montagens em aço carbono, conforme a Figura 19:



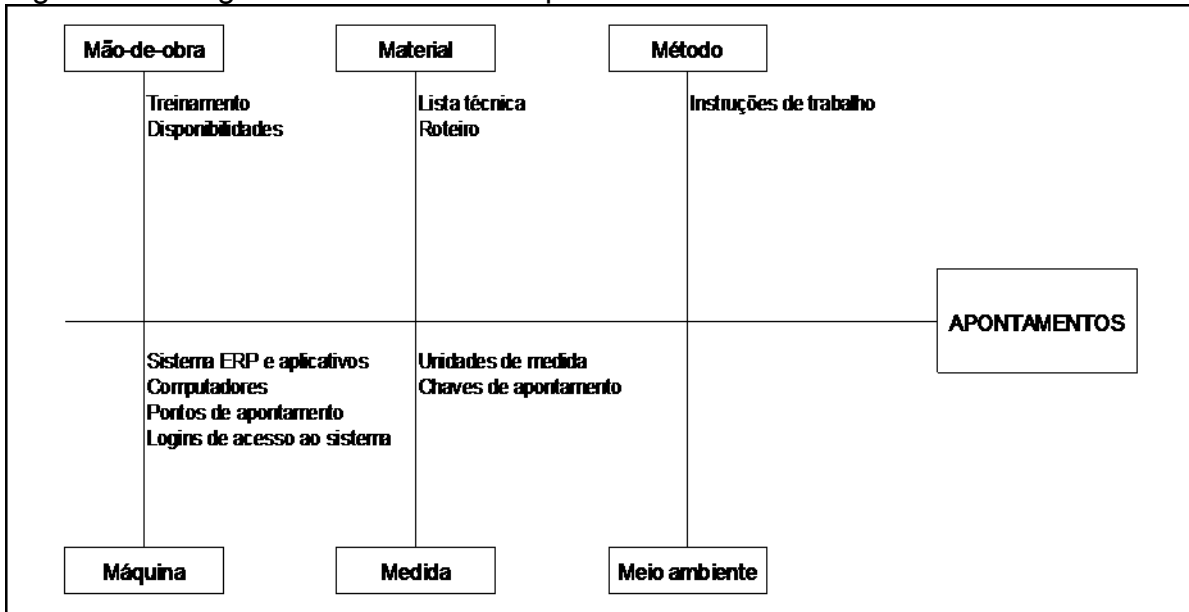
Figura 19 – Falta de itens manufacturados



Fonte: a autora, 2017.

Assim como nos itens adquiridos, foi discutido junto às áreas envolvidas, quais seriam os principais problemas geradores dos apontamentos dos manufaturados e podem ser visualizados na Figura 20:

Figura 20 - Diagrama de Ishikawa - Apontamentos



Fonte: a autora, 2017.

a) Mão de obra: No que se refere aos treinamentos, os operadores tiveram treinamentos teóricos a respeito do procedimento de apontamento de ordens de produção, porém, nenhum acompanhamento foi efetivamente prestado quando da execução da tarefa. Desse modo, conforme discussão sobre as causas dos problemas de apontamento, os acompanhamentos dos operadores devem passar a ocorrer quando forem realizadas as atividades práticas referentes aos novos procedimentos adotados na organização.

Quanto à disponibilidade de mão de obra, é procedimento que o apontamento deve ocorrer pelo operador líder de linha/boxe, no entanto, a responsabilidade não compartilhada dificulta o cumprimento dos prazos, pois é constante a indisponibilidade da pessoa designada para realizar os apontamentos em função da realização de outras atividades, e o procedimento é intransferível, pois os usuários de acesso ao sistema de apontamento são pessoais.

b) Material: a variável relacionada ao material refere-se ao roteiro. O roteiro é cadastrado na lista técnica e é definido pela engenharia de processos. É ele que determina em qual

etapa do processo os itens devem ser montados, as pré-montagens fabricadas e os apontamentos ocorrer.

É frequente o roteiro indicar uma necessidade em determinado ponto da linha e o material ser direcionado ao local incorreto ou ainda não estar disponível em estoque (não podendo ser separado e transferido), pois o programado junto ao fornecedor está divergente da batida de linha. Isso se dá pois o ponto de inclusão dos itens na lista técnica foi definido sem que todas as etapas do fluxo de trabalho tivessem autorizado o *start*, como compras e programação de materiais.

c) Método: conforme colocado na causa “mão de obra” nos problemas relacionados à transferência, as instruções de trabalho devem ser propostas aos operadores de modo a atender às necessidades de conhecimento deles. Quanto às ITs de apontamento, é necessário que elas estabeleçam exatamente os passos a serem tomados pelo usuário de forma que ele compreenda todo o processo e possa realizá-lo de forma adequada.

d) Máquina: assim como os problemas de transferência, o sistema ERP e os aplicativos aparecem como uma das causas que bloqueiam os apontamentos. Também ligados à variável máquina estão os fatores relacionados aos equipamentos, pontos de apontamento e *logins* de acesso ao sistema.

Conforme apontado anteriormente, o sistema ERP e os aplicativos constantemente apresentam problemas devido à sobrecarga do servidor, tornando morosa a comunicação e o processo de apontamento. É importante destacar que no caso dos apontamentos, o aplicativo utilizado é de difícil entendimento e as etapas a serem executadas para que a ordem de produção seja realizada são complexas, o que dificulta a atividade para o operador.

Quanto aos equipamentos, é através de computadores que os apontamentos são realizados, para a utilização deles, é necessário deslocar-se até onde eles estão localizados, acessar o sistema, seguido do acesso ao *software* de apontamento e finalmente realizar o apontamento da ordem de produção fabricada. A utilização do computador para os apontamentos demanda bastante tempo e emprega muitas etapas.

Os pontos de apontamento distribuídos pela fábrica estão distantes dos boxes onde os deveriam ocorrer, o que dificulta o acompanhamento *in time* do que acontece na linha, fazendo com que o apontamento seja uma etapa negligenciada pelos operadores.

O processo de apontamento através dos computadores exige a utilização de um *login* de acesso, pessoal e intransferível. Desse modo, além de moroso, o apontamento fica restrito a ser realizado por apenas uma pessoa, diminuindo a fluidez do processo.

e) Medida: os aspectos relacionados à medida foram relacionados unidades de medida e chaves de apontamento. A unidade de medida no problema de apontamentos está relacionada ao mesmo problema encontrado nas transferências, onde a quantidade entregue fisicamente é divergente do que é transferido via sistema, bloqueando o apontamento.

A fim de minimizar os impactos gerados pelos problemas de apontamento, algumas ações foram estabelecidas, conforme a Figura 21.

Figura 21 - 5w2h - Apontamento de manufaturados

<b>5W2H - APONTAMENTOS</b>						
<b>O que?</b>	<b>Quem?</b>	<b>Onde?</b>	<b>Quando?</b>	<b>Por quê?</b>	<b>Como?</b>	<b>Quanto?</b>
a) Verificar cadastros de material	Analista de logística	Sistema ERP	2018.1	Evitar problemas de apontamento por cadastro de material	Analisando depósitos, chaves de apontamento e outros itens de influência durante o apontamento	Horas de mão de obra indireta
b) Mapear itens que são fundamentais de apontamento ou não	Analista de processos	Sistema ERP	2018.1	Minimizar etapas desnecessárias ao processo, permitindo maior dinamismo e fluidez	Verificando as condições e necessidades da linha, mensurando as necessidades e especificidades dos materiais passíveis de apontamento atualmente	Horas de mão de obra indireta
c) Rever pontos de apontamento e equipamentos distribuídos pela linha de produção	Analista de logística e analista de processos	Linha de produção FR	2018.1	Oferecer condições e equipamentos adequados para a realização da atividade de apontamento	Observando as condições de estrutura da fábrica, bem como o fluxo de processo e pontos de apontamento necessários	Horas de mão de obra indireta
d) Treinar os operadores sobre a importância e procedimentos de apontamento e acesso ao sistema	Analista de programação	Sala de treinamentos	2018.1	Capacitar os usuários para executarem as atividades de maneira adequada	Procedimentando todos os pontos importantes do processo de apontamento mediante Instrução de Trabalho	Horas de mão de obra indireta
e) Confrontar projetos, listas técnicas e reservas	Projetista de produto	Sistema ERP	2018.1	Evitar erros de comunicação entre essas etapas do processo, bem como, zelando pela uniformidade entre projeto, lista técnica e reservas	Verificando as ferramentas de geração de reserva, os escopos das listas técnicas e projeto	Horas de mão de obra indireta

Fonte: a autora, 2017.

- Verificar cadastros de material: a verificação dos cadastros de materiais deve contemplar a análise e correção dos depósitos de suprimento externo e de consumo, bem como, suas chaves de apontamento, que é o que define a forma como o material deve ser consumido quando apontado. A chave de apontamento padrão é a “baixa por explosão”, que consome o material no momento do apontamento. Caso o cadastro esteja considerando alguma outra chave de apontamento, o material não será consumido de acordo com aquilo que se busca pela empresa;
- Mapear itens que são fundamentais de apontamento ou não: nessa ação, será necessário avaliar quais os itens cujos apontamentos são indicados realmente necessitam de ordem de produção para fabricação e apontamento. É importante considerar que alguns itens são intrínsecos ao processo e que a montagem não poderá ocorrer sem a inclusão dele no produto. Desse modo, o apontamento torna-se desnecessário e pode ser transformado em *dummy* (item fictício cuja baixa é realizada automaticamente na saída de linha, sem a necessidade de apontamento ao longo do processo);
- Rever pontos de apontamento e equipamentos distribuídos pela linha de produção: os pontos de apontamento estão distantes das principais etapas de fabricação dos itens, bem como o nível de complexidade da utilização dos computadores é alto. Desse modo, é necessário realocar os pontos de apontamento, bem como estudar a substituição dos computadores por leitores de código de barras, alternativa de custo acessível e possível de ser implementada;
- Treinar os operadores sobre a importância e procedimentos de apontamento e acesso ao sistema: essa é uma importante etapa em se tratando dos apontamentos. É necessário que a cultura de controle seja disseminada e aprendida pelos envolvidos para que se obtenham os objetivos como organização sejam alcançados. Em diversas situações o apontamento é tido apenas como uma “atividade a mais”, sem que os operadores considerem sua importância para os indicadores de produção e para resultados da empresa.

Além da importância do apontamento é necessário que os operadores saibam realizá-lo adequadamente. Ao serem observados, notou-se que em muitos casos, os funcionários escolhidos pelo gestor da área para serem os responsáveis pelos

apontamentos, não se sentiam suficientemente capacitados para realizá-los, tendo dificuldade inclusive para acessar os computadores e o sistema de apontamento. Desse modo, é aplicável realizar uma reciclagem dos operadores e caso necessário, selecionar outros funcionários para desempenhar tal atividade;

–Confrontar projetos, listas técnicas e reservas: essa ação consiste em verificar se as etapas que fornecem informações para o apontamento de linha estão coerentes e de acordo com as necessidades da produção.

Conhecidas as principais causas relacionadas aos apontamentos, geradas por transferências e apontamentos de manufaturados, optou-se por trabalhar os problemas gerados por boxes, a fim de que as tratativas para eles pudessem ser realizadas de forma mais eficiente em função do desempenho geral da linha.

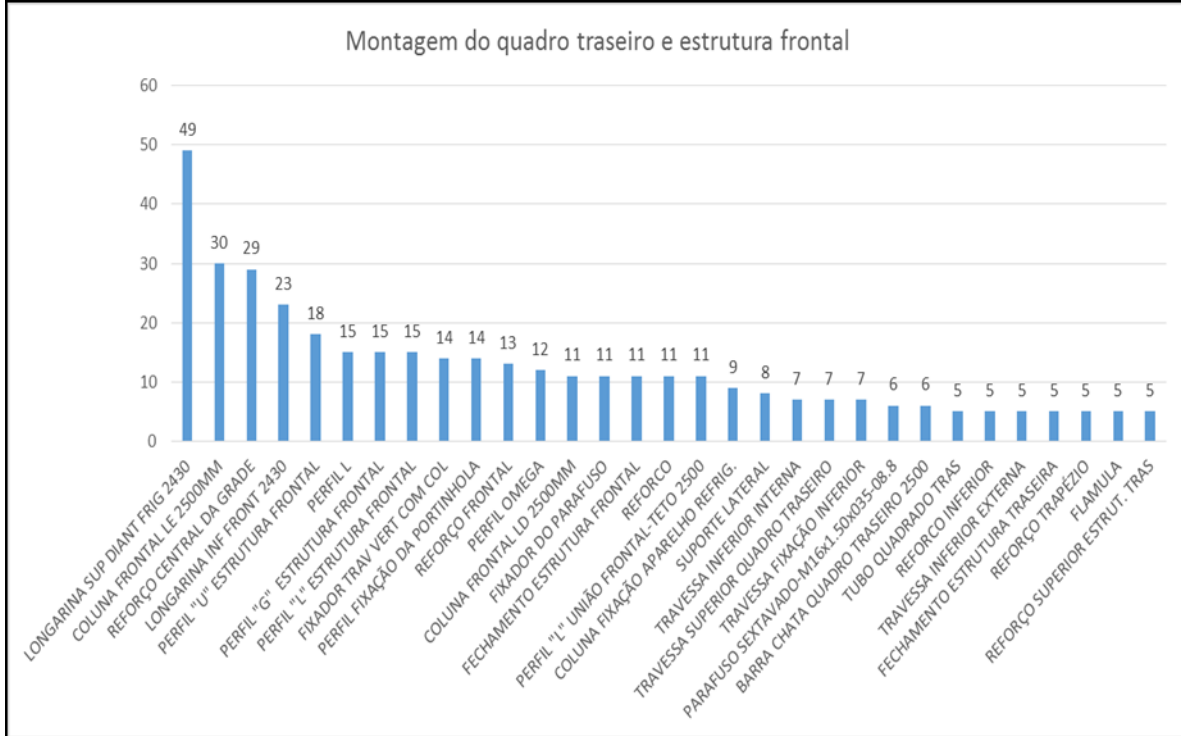
#### **4.2.4 Boxes com maior representatividade**

Neste tópico foram consideradas as principais causas relacionadas ao bloqueio de apontamento. Os dados foram organizados conforme o que é proposto por Pareto, onde 80% dos problemas derivam de 20% das causas, e selecionados os boxes que possuem maior representação em relação ao comprometimento do desempenho da linha de produção do semirreboque frigorífico. Também serão expostas neste tópico as principais causas, através de diagramas de causa e efeito. As análises das causas e os planos de ação serão discutidos no tópico 4.3, posteriormente.

Entre os 19 boxes ao longo do processo, quatro deles detém a maior parte dos bloqueios de linha, sejam causados por transferência ou por apontamentos. A saber:

**a) Montagem dos quadros traseiros e estrutura frontal:** o boxe de fabricação dos quadros é o de maior representatividade entre os bloqueios de linha. Cerca de 41% dos itens são utilizados nesse boxe e os itens expostos na Figura 22 representam 80% dos problemas:

Figura 22 - Itens em COGI - Quadros



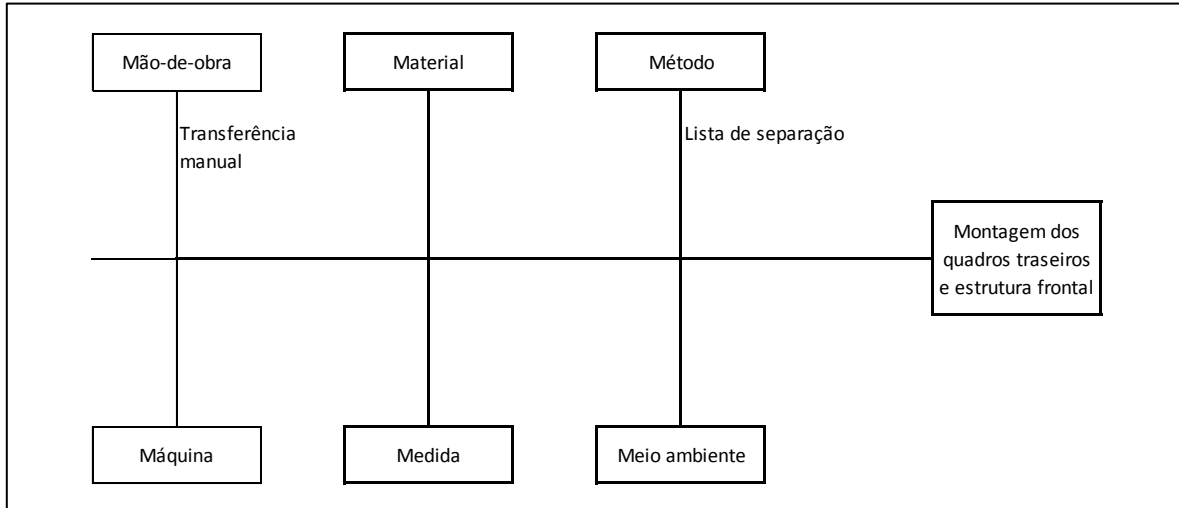
Fonte: a autora, 2017.

Assim como para identificação dos problemas de transferência e apontamentos, debateu-se com profissionais de diversas áreas envolvidas, para mapeamento das principais causas geradoras dos distúrbios no processo de apontamento para os boxes de maior representatividade.

Desse modo, para o boxe de fabricação dos quadros, foram identificadas duas causas principais que comprometem acompanhamento do setor, conforme a Figura 23:



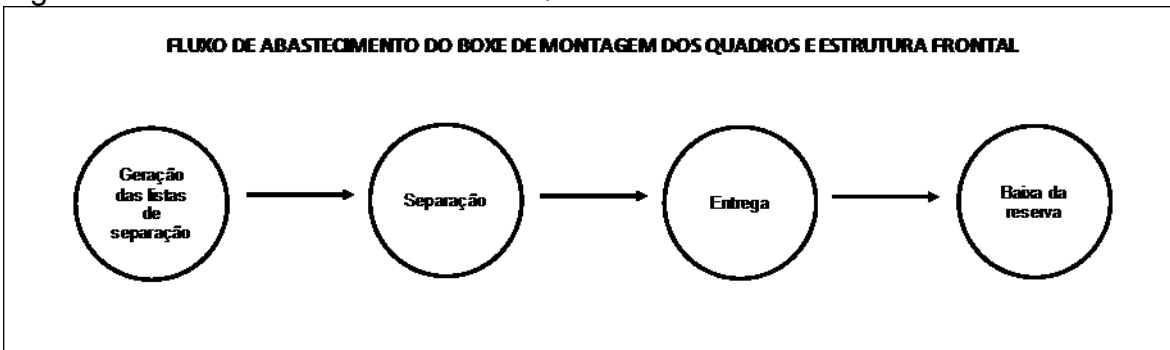
Figura 23 - Diagrama de Ishikawa - Quadros



Fonte: a autora, 2017.

O abastecimento para o boxe de montagem dos quadros é realizado mediante as reservas (listas de separação). O fluxo de abastecimento estabelecido ocorre conforme a Figura 24:

Figura 25: Fluxo de abastecimento - Quadros



Fonte: a autora, 2017.

– Listas de separação: A geração das listas é realizada por um almoxarife. Após criada, a reserva é disponibilizada para separação, que é realizada tanto pelos separadores quanto pelos abastecedores, que também realizam as entregas e a baixa das reservas.

O procedimento previsto na instrução de trabalho para a correta execução do fluxo de abastecimento traz que as reservas devem ser baixadas no momento da entrega do

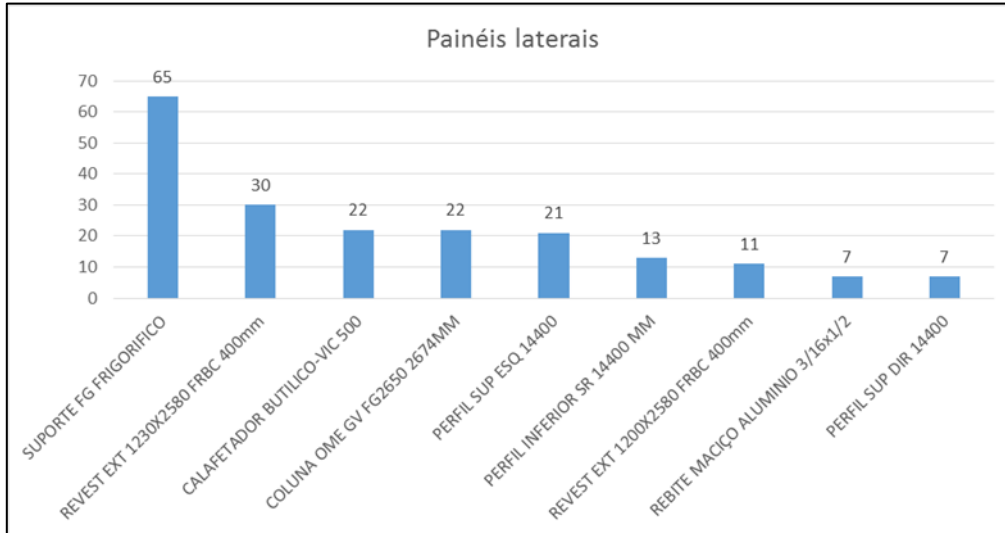
material, porém, isso não ocorre. Conforme levantado através do acompanhamento do abastecimento ao longo dos três meses de coleta de dados, verificou-se que as reservas são baixadas apenas no final do expediente. Desse modo, o apontamento é bloqueado, pois o material é levado fisicamente e no sistema a reserva não é baixada;

– Transferência manual: em virtude do envolvimento de várias pessoas no momento da separação dos materiais, existe um descontrole quando ao que efetivamente é levado para a produção, ocasionando erros de separação em relação ao item e quantidade. Desse modo, é comum que os montadores façam solicitações ao almoxarifado de itens que faltaram, fazendo com que uma transferência manual seja necessária. No entanto, por ser uma prática informal, a transferência por sua vez não ocorre.

**b) Painéis laterais:** com 20,86% dos bloqueios de apontamento de linha, o boxe de fabricação dos painéis é um dos pontos mais complexos ao longo da operação, pois essa pré-montagem abastece tanto a linha do Furgão Carga Geral quanto a do Frigorífico, desse modo, um limitador é intercalar a programação de ambas as linhas, favorecendo a eficiência da operação, maximizando o potencial de abastecimento e giro dos materiais que são entregues nesse boxe. Destaca-se aqui que os materiais utilizados em ambos os produtos são bastante parecidos, porém, o que difere entre eles é o alto grau de variação nos tamanhos de painéis do Carga Geral e o cadastro do código das longarinas e revestimentos é diferente.

Na Figura 25, estão os itens de maior impacto nesse boxe:

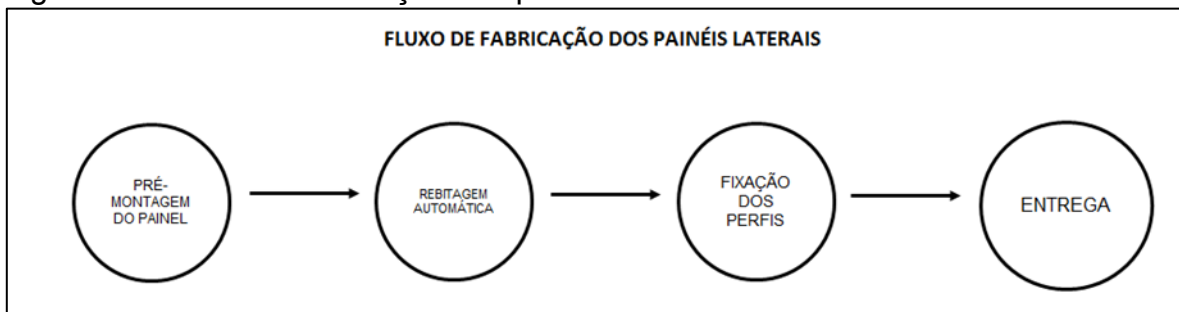
Figura 25 - Itens em COGI - Painéis



Fonte: a autora, 2017.

O boxe de painéis recebe entradas do almoxarifado central e de dois boxes de itens manufacturados; quanto à saída, é direcionada para o boxe de levantamento de painéis e o transporte dos painéis é realizado em carrinhos. Na Figura 26 é possível visualizar como se dá o fluxo de fabricação de painéis:

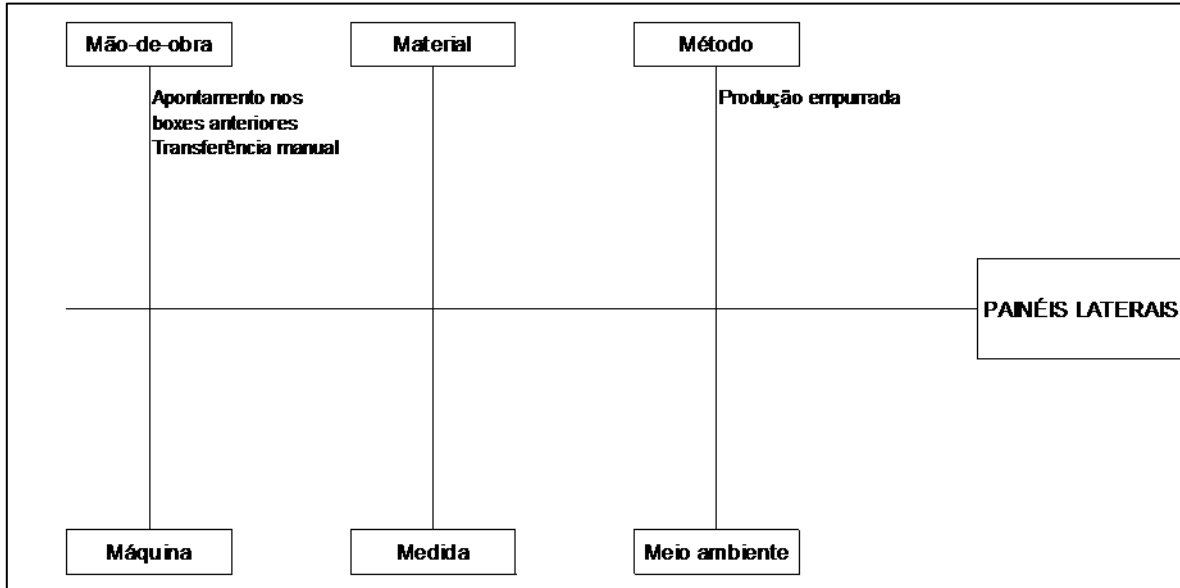
Figura 26 - Fluxo de fabricação dos painéis laterais



Fonte: a autora, 2017.

As principais causas para os problemas de apontamento no boxe dos painéis estão pontuadas conforme a Figura 27:

Figura 27 - Diagrama de Ishikawa - Painéis



Fonte: a autora, 2017.

– Mão de obra: os apontamentos realizados no setor de corte de perfis e estamparia, que fornecem para o boxe de fabricação dos painéis, estão ocorrendo de maneira insuficiente, ou seja, os perfis são cortados e as chapas são estampadas e fornecidas ao boxe de destino, porém os operadores dos boxes antecedentes não apontam a fabricação desses materiais. Dessa forma, quando os painéis estão finalizados e podem ser apontados, a operação é bloqueada por falta de saldo.

Outro ponto referente à mão de obra é a transferência manual. Entre os itens faltantes, três deles são adquiridos e o abastecimento é realizado da mesma forma: os operadores levantam a necessidade para a logística que separa o material e realiza a entrega. O abastecedor deveria realizar no momento do fornecimento do item a transferência do material, porém, a solicitação dos materiais é realizada informalmente, ou seja, não há lista de separação, e a transferência desses itens acaba ocorrendo de forma manual.

– Método: a produção dos boxes anteriores é empurrada, ou seja, realiza-se mediante uma ordem de produção, que são geradas em quantidades variadas e o apontamento é a principal entrada para a manutenção do indicador de aderência.

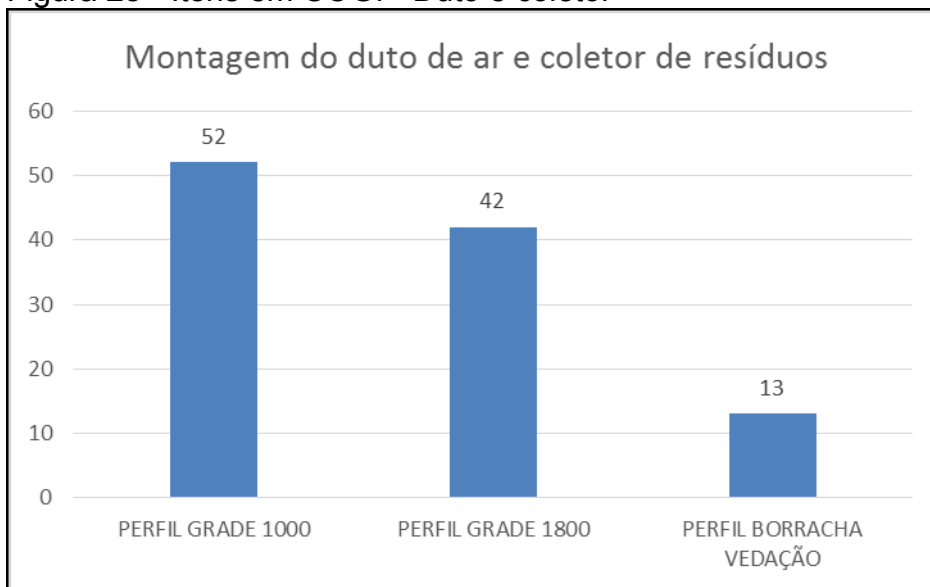
A variação das ordens de produção que são liberadas para a estamparia e corte de perfis contempla três das quatro linhas de produtos da Unidade (Carga Geral,

Frigorífico e Linha Leve). Desse modo, durante a fabricação do que está previsto nas ordens de produção, os operadores precisam intercalar diferentes *set-ups* e movimentações de materiais.

**c) Montagem do duto de ar coletor de resíduos:** essa pré-montagem possui 10,98% dos problemas de apontamento ao longo do processo de fabricação do Semirreboque Frigorífico.

Os itens produzidos nesse boxe são utilizados em todos os frigoríficos e a operação é sucinta. Na Figura 28 é possível observar os itens que representaram a maior parte dos problemas:

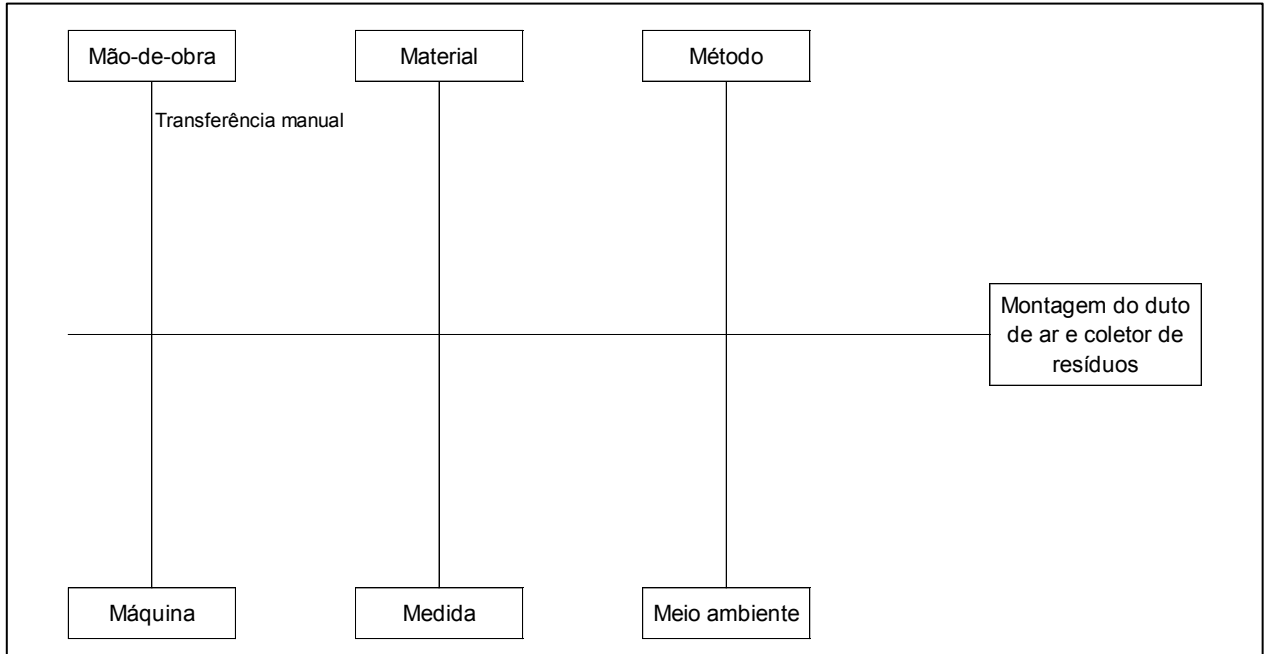
Figura 28 - Itens em COGI - Duto e coletor



Fonte: a autora, 2017.

As principais causas do problema de apontamento para esse boxe estão representadas na Figura 29:

Figura 29 - Diagrama de Ishikawa - Duto e coletor



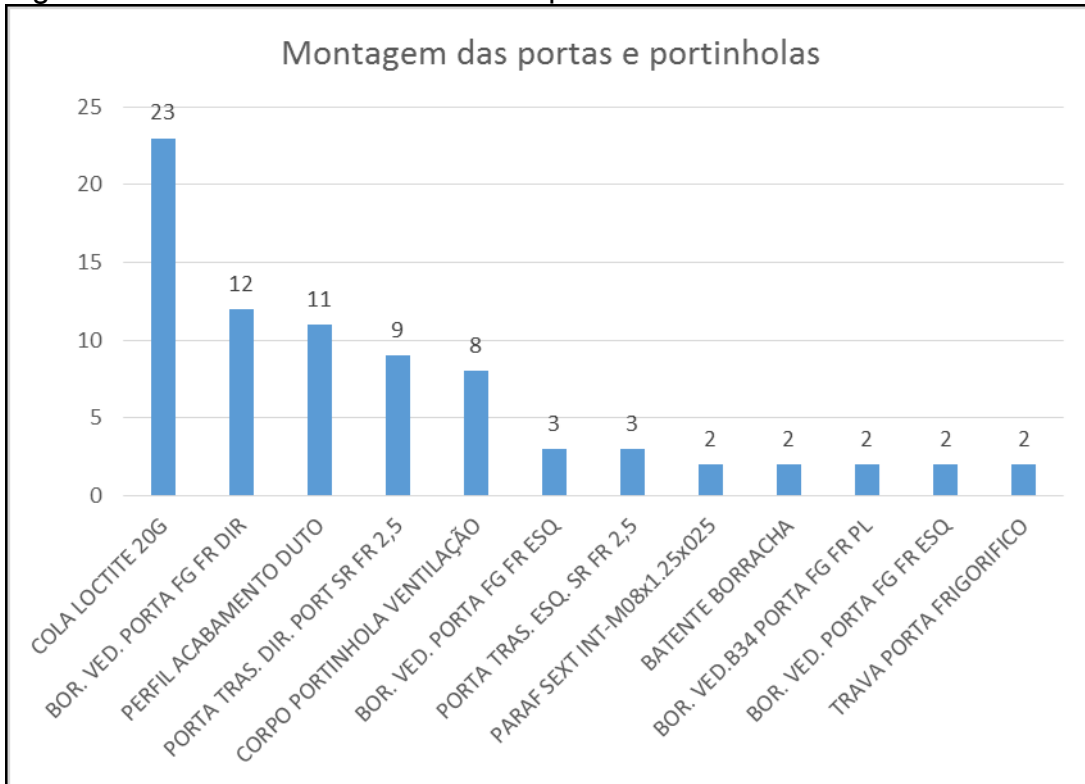
Fonte: a autora, 2017.

A causa dos problemas nesse boxe está ligada à variável de mão de obra, a saber:

- Mão de obra: a operação é toda gerenciada informalmente pelos operadores e abastecedores. A demanda surge para os abastecedores e o material fornecido, porém não existe criação de reservas e as transferências necessárias não ocorrem de forma adequada.

**d) Montagem das portas e portinholas:** o quarto e último boxe em representatividade dos problemas e apontamento de linha, corresponde a 8,11% dos problemas. Conforme representado na Figura 30, estão os itens que geraram 80% dos problemas de apontamento nesse posto de trabalho:

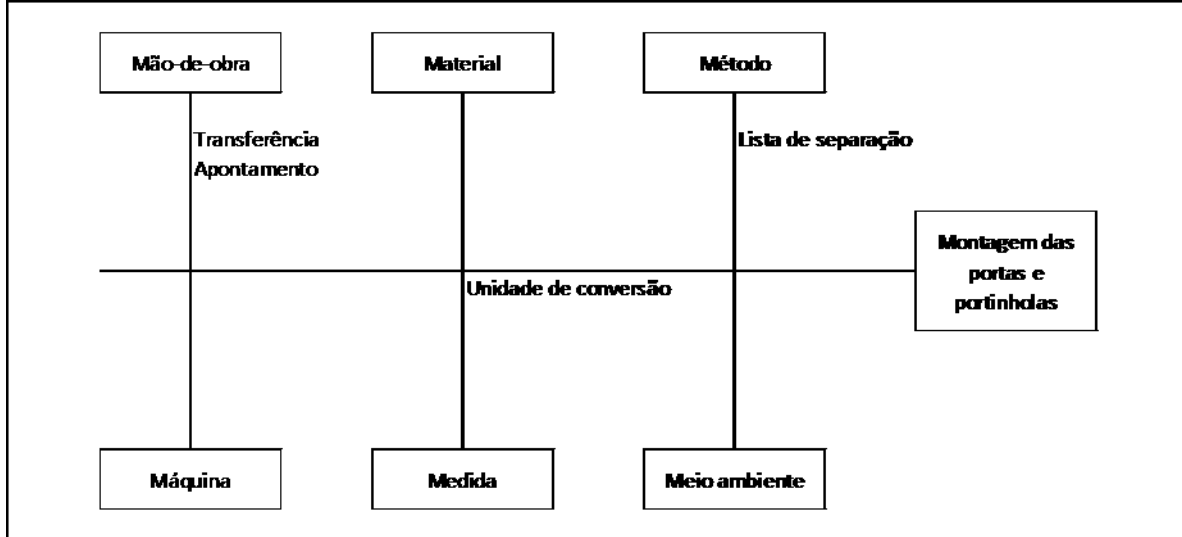
Figura 30 - Itens em COGI - Portas e portinholas



Fonte: a autora, 2017.

Para melhor compreender as causas das dificuldades de apontamento foi desenvolvido o diagrama de Ishikawa, com base no que foi debatido entre os profissionais envolvidos nas principais áreas de interferência no processo, conforme a Figura 31:

Figura 31 - Diagrama de Ishikawa – Portas e portinholas



Fonte: a autora, 2017.

As causas apresentadas para os problemas de apontamento no boxe de fabricação das portas e portinholas referem-se à: medida de unidade de conversão, causa geradora da falta do item de maior representação; apontamento de boxes anteriores; e ao método, que tange na geração de listas de separação para o boxe das portas e às transferências.

- Mão de obra: os fatores relacionados a essa variável contam os apontamentos, que deveriam ser realizados nos boxes anteriores e por alguma razão não aconteceram e à transferência de material, que deveria ocorrer mediante a baixa de reservas, porém, em virtude do procedimento de separação não ocorre;
- Medida: o item que representou o maior número de bloqueio de apontamentos possui problemas quanto à unidade de conversão. O consumo de material é realizado considerando uma unidade de medida diferente da utilizada para transferência de material, ocasionando assim, o impedimento do apontamento;
- Listas de separação: assim como apontado a respeito do boxe de montagem dos quadros, a separação de materiais ocorre mediante uma lista, porém ela é manipulada por várias pessoas, fazendo com que haja um descontrole do envio de materiais para o depósito de produção, onde nem sempre os itens abastecidos são os mesmos transferidos.



No t3pico 4.3 ser3o apresentadas as an3lises a respeito dos boxes que tiveram maior representatividade dos problemas ao longo do processo e dos apontamentos na linha frigor3fica, bem como, as oportunidades evidentes para melhor gerenciamento log3stico e produtivo da opera3o.

#### 4.3. AN3LISE DOS PROBLEMAS E APRESENTA3O DOS PLANOS DE A3O

A partir das causas levantadas nos t3picos anteriores, ser3o discutidas aqui as sugest3es de melhorias ao longo da opera3o para que os resultados e os indicadores referentes ao controle de produ3o possam ser melhorados.

##### 4.3.1 Montagem dos quadros traseiros e estrutura frontal

Conforme os problemas demonstrados anteriormente, o boxe de montagem dos quadros 3 o que possui maior concentra3o de ordens de produ3o que foram bloqueadas no apontamento. Isso se d3 a duas principais causas relacionadas ao abastecimento. Desse modo, sugere-se como poss3veis a3es para resolu3o desses problemas:

Figura 32 - 5w2h - Quadros

5W2H - Montagem dos quadros traseiros e estrutura frontal						
O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por qu3?	Como?	Quanto?
a) Verificar se a aplica3o dos materiais est3 ocorrendo conforme as listas t3cnicas e se isso atende ao processo	Projetista de produto, analista de processos e log3stica	Sistema ERP	2018.1	Evitar que bloqueios de apontamento ocorram por diverg3ncia de consumo e por montagem divergente da lista t3cnica	Acompanhando a opera3o e confrontando com as listas t3cnicas cadastradas no sistema	Horas m3o de obra indireta
b) Substituir as listas de separa3o por kanbans	Analista de log3stica	Sistema ERP	2018.1	Automatizar o abastecimento, tirando as entradas de informa3es da responsabilidade dos operadores	Realizando c3lculo de giro de materiais e dimensionamento de <i>kanbans</i> dispon3vel no sistema	Horas m3o de obra indireta

Fonte: a autora, 2017.

As a3es estabelecidas no plano se referem a:

- a) Verificar se a aplicação dos materiais está ocorrendo conforme as listas técnicas e se isso atende ao processo: essa ação consiste em acompanhar a operação, a fim de certificar que a montagem dos itens está ocorrendo conforme indicado na lista técnica e que isso atende às necessidades do processo, evitando possíveis retrabalhos e problemas de qualidade. Essa verificação deve alinhar as informações e materiais fornecidos pela logística e as demandas de produção;
- b) Substituir as listas de separação por *kanbans*: conforme demonstrado na Figura 20, os principais problemas causadores dos apontamentos de produção referem-se às listas de separação e à transferência manual de materiais. Ao substituir o abastecimento por *kits* e as transferências pelo operador, por *kanbans*, a produção ganhará mais fluidez e o abastecimento se tornará mais automático, conforme as necessidades da produção.

#### **4.3.2 Fabricação dos painéis laterais**

Conforme exposto, o boxe de produção dos painéis laterais é o segundo boxe com maior volume de apontamentos bloqueados. Em função das causas apontadas, estabeleceu-se um plano de ação para que os problemas pudessem ser resolvidos, conforme Figura 33:

Figura 33 - 5w2h - Fabricação de painéis laterais

5W2H - Fabricação dos painéis laterais						
O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?	Quanto?
a) Verificar se a aplicação dos materiais está ocorrendo conforme as listas técnicas e se isso atende às especificações de projeto	Projetista de produto, analista de processos e logística	Sistema ERP	2018.1	Evitar que bloqueios de apontamento ocorram por divergência de consumo e por montagem divergente da lista técnica	Acompanhando a operação e confrontando com as listas técnicas cadastradas no sistema	Horas mão de obra indireta
b) Criar Kanban de manufaturados	Analista de logística	Sistema ERP	2018.1	Fazer com que as atividades sejam realizadas de forma mais rápida e dinâmica	Redefinindo o método de abastecimento, que deverá ocorrer de forma puxada, a partir da demanda da produção	Horas mão de obra indireta
c) Gerar necessidade para os boxes de abastecimento conforme produção puxada	Analista de logística, analista de processos e programação de materiais	Processo	2018.1	Aumentar o giro de materiais, bem como o atendimento <i>in time</i> das necessidades da linha	Redefinindo os métodos de entrega e abastecimento, aumentando o potencial de atendimento das necessidades da produção, conforme programação de produto e não de ordem de produção	Horas mão de obra indireta
d) Eliminar o apontamento nos boxes anteriores	Analista de logística	Processo	2018.1	Evitar desperdícios por produção desnecessária	Configurar fluxo no sistema para que os materiais sejam fabricados apenas mediante necessidade, sinalizando seu recebimento no boxe cliente	Horas mão de obra indireta

Fonte: a autora, 2017.

Conforme 5w2h, as ações sugerem:

- a) Verificar se a aplicação dos materiais está ocorrendo conforme as listas técnicas e se isso atende às especificações do projeto: essa ação consiste em comparar o que é proposto pela LT e o que é aplicado pelos operadores durante a manufatura dos materiais, a fim de certificar que as informações em ambas as etapas estão em conformidade, possibilitando que consumo de materiais e computação das horas de mão de obra direta ocorram corretamente;
- b) Criar *kanban* de manufaturados: reorganizar o abastecimento desse boxe em função das necessidades por ele geradas, abastecendo os materiais manufaturados mediante a dinâmica do *kanban*.
- c) Gerar necessidade para os boxes de abastecimento conforme produção puxada: essa ação consiste em transformar o abastecimento do boxe, que hoje ocorre de forma empurrada, em abastecimento puxado, que é regido por necessidades geradas no boxe. Assim, os materiais que devem ser abastecidos são definidos conforme as demandas do

boxe, tornando a operação mais flexível e dinâmica, evitando o acúmulo de materiais desnecessários no setor, bem como, a utilização ótima da mão de obra empregada no abastecimento.

d) Eliminar o apontamento nos boxes anteriores: ao transformar o abastecimento dos materiais para o boxe de fabricação de painéis puxado, não há necessidade de geração de ordens de produção para os boxes anteriores, considerando sua operação mediante a necessidade gerada no boxe de destino. Desse modo, conforme trazido por Tubino (2009), o sistema de fabricação puxado, gera ordens apenas aos setores clientes, indicando o recebimento do material.

#### 4.3.3 Montagem do duto de ar e coletor de resíduos

Em função das causas identificadas para os problemas de apontamento no boxe de montagem do duto de ar e coletor de resíduos, estabeleceu-se o plano de ação, conforme a Figura 34:

Figura 34 – 5w2h – Montagem do duto e coletor

5W2H - Montagem do duto de ar e coletor de resíduos						
O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?	Quanto?
a) Verificar cadastros de material	Analista de logística	Sistema ERP	2018.1	Evitar problemas de apontamento por cadastro de material	Analisando depósitos, chaves de apontamento, depósito de suprimento e unidades de medida	Horas de mão de obra indireta
b) Transformar os itens fabricados nesse boxe em <i>dummies</i>	Analista de logística	Boxe de montagem do duto de ar e coletor de resíduos	2018.1	Aumentar a fluidez do processo	Através da alteração do cadastro dos materiais	Horas mão de obra indireta
c) Trabalhar com COGI aberta para os itens adquiridos	Analista de logística	Boxe de montagem do duto de ar e coletor de resíduos	2018.1	Dar fluidez ao processo	Através da alteração do cadastro dos materiais	Horas mão de obra indireta

Fonte: a autora, 2017.

As ações estabelecidas competem:

a) Verificar cadastros de material: essa ação consiste em analisar os cadastros de material em função dos depósitos de suprimento externo; chaves de apontamento, que

garantem o correto consumo de material; unidades de medida, a fim de que o apontamento ocorra corretamente;

b) Transformar os itens fabricados nesse boxe em *dummies*: com o intuito de dar dinamismo à operação, os itens desse boxe podem se tornar *dummies*, que conforme exposto anteriormente, é um item fictício cuja baixa é realizada automaticamente na saída de linha, sem a necessidade de apontamento ao longo do processo.

c) Trabalhar com COGI aberta para os itens adquiridos: essa ação refere-se a autorizar o consumo de materiais independente da disponibilidade dele no depósito de consumo. Desse modo, considerando que os cadastros estejam corretos e de que o consumo de materiais ocorrerá de qualquer forma ao final do apontamento de linha, a COGI aberta oportunizará dinamismo e fluidez ao processo, evitando que a duplicidade das informações (como o apontamento nesse boxe e no final do produto) façam parte do processo. Isso se dá em virtude da característica do boxe, que manufatura itens que são utilizados em todos os produtos e com nenhum intercâmbio de materiais utilizados em outros boxes.

#### 4.3.4 Montagem das portas e portinholas

Em função das causas pontuadas para os problemas de apontamento do boxe de montagem das portas e portinholas, elaborou-se o plano de ação, conforme a Figura 35:

Figura 35 - 5w2h - Montagem das portas e portinholas

5W2H - Montagem das portas e portinholas						
O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por quê?	Como?	Quanto?
a) Verificar cadastros de material	Analista de logística	Sistema ERP	2018.1	Evitar problemas de apontamento por cadastro de material	Analisando depósitos, chaves de apontamento, depósito de suprimento e unidades de medida	Horas de mão de obra indireta
b) Criar <i>kanban</i> de manufaturados	Analista de logística	Pré-montagem das portas	2018.1	Automatizar o abastecimento	Definindo embalagens	Horas mão de obra indireta
c) Substituir as reservas por <i>kanbans</i>	Analista de logística	Pré-montagem das portas	2018.1	Automatizar o abastecimento	Estabelecer pelo sistema o giro dos materiais utilizados nesse boxe, bem como, a capacidade de cada cartão	Horas mão de obra indireta

Fonte: a autora, 2017.

Quanto às ações, consistem em:

a) Verificar cadastros de material: essa ação, assim como apontadas nos outros 5w2h, refere-se a verificar se os cadastros dos materiais estão corretos, considerando os depósitos de suprimento externo e consumo; chaves de apontamento, que garantem a correta baixa de material; e unidades de medida, a fim de que o apontamento ocorra de forma adequada;

b) Criar *kanban* de manufaturados: nesse boxe também é aplicável a criação de *kanbans* manufaturados, a fim de puxar os materiais no momento e na quantidade necessária, evitando os desperdícios de produção e possibilitando melhor adaptabilidade do abastecimento às necessidades do boxe.

c) Substituir as reservas por *kanbans*: em virtude das dificuldades apresentadas quanto à separação de materiais para esse boxe, a reconfiguração do abastecimento para *kanbans*, faz com que o próprio setor indique o que precisa, quanto precisa e quando precisa, diminuindo a interferência dos separadores e abastecedores no processo, de forma a ganhar maior flexibilidade e fluidez.

A partir das discussões realizadas em função dos itens de maior representatividade quanto aos problemas de apontamento de linha, suas causas e a apresentação de ações que possam dirimir esses impactos, é possível finalizar com algumas considerações a respeito deste estudo, expostas no capítulo a seguir.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho buscou responder à questão: quais são as causas que impedem o apontamento de linha de produção de semirreboques frigoríficos ocorrer corretamente numa indústria de implementos rodoviários em Chapecó-SC?

Desse modo, a partir das investigações e análises realizadas, foi possível evidenciar que as principais causas que impedem o apontamento na linha de produção do produto frigorífico derivam principalmente de transferências, realizadas dos almoxarifados e de apontamentos de materiais manufaturados na própria Unidade.

Adicionalmente, buscou-se descrever o processo de fabricação do semirreboque frigorífico, para se as questões a respeito dos apontamentos pudessem ser clareadas. Assim, a partir das informações fornecidas pela empresa, o processo pode ser descrito e suas peculiaridades pontuadas.

Descrito o processo de fabricação do SR FR, foi possível compreender como estão organizados e quais são os pontos de controle da linha de produção dos semirreboques frigoríficos.

Com base nos dados levantados, verificou-se que as falhas nos apontamentos ocorreram em aproximadamente 22% das ordens de produção liberadas para a fábrica. E ao trabalhar-se esses problemas, sinalizou-se que 74% deles correspondem a itens adquiridos, abastecidos por transferências dos almoxarifados e 26% de itens manufaturados, que derivam de apontamentos dentro da própria fábrica.

Também foi possível identificar, conforme o que é proposto pela ferramenta de qualidade Diagrama de Pareto, os boxes que sofreram maior impacto, sendo: montagem dos quadros traseiros e estrutura frontal; boxe de fabricação dos painéis laterais; o boxe de montagem do duto de ar e coletor de resíduos e por fim o boxe de montagem das portas e portinholas.

Ao serem analisadas as causas desses apontamentos, foi possível sugerir através de planos de ação, iniciativas que podem mitigar os problemas de apontamento, dando maior dinamismo e flexibilidade às operações.

Com base no trabalho realizado, sugere-se a realização de novos estudos, quanto ao controle de produção, considerando outras linhas de fabricação de implementos rodoviários.



## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J.R. TONY. **Administração de materiais**: uma introdução. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 8.ed. Nova Lima: INDG, 2004.
- CASTRO, Clarizza et al. A gestão estratégica de custos como diferencial competitivo para micro e pequenas empresas. **Gestão em foco**, v.7, n.1, p. 1-11, 2015. Disponível em: <[http://unifia.edu.br/revista\\_eletronica/revistas/gestao\\_foco/artigos/ano2015/gest\\_estrategica\\_custos.pdf](http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2015/gest_estrategica_custos.pdf)>. Acesso em: 16/09/2017.
- CORRÊA, Henrique L. CORRÊA, Carlos A **Administração da produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- CUNHA, Vera Lúcia Soares. **Melhoria contínua do sistema de controlo da qualidade**. 73 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010.
- CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 4.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- DIAS, Marco Aurélio. **Administração de materiais**: uma abordagem logística. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- FERREIRA, Mauro Pacheco; et al. **Gestão por indicadores de desempenho**: resultados na incubadora empresarial tecnológica. *Produção*, v.18, n.2, p.302-318, 2008.
- GAITHER, Norman. FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Administração de materiais**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KRAJEWSKI, Lee J. RITZMAN, Larry P. MALHOTRA, Manoj K. **Operations management**: processes and supply chain. 10.ed. Kendallville: Pearson, 2013.
- KUMAR, S. Anil. SURESH, N. **Production and operations management**. 2.ed. New Delhi: New Age, 2008.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LIMA, Paulo André Mirando. LOOS, Maurício Johnny. **Aplicação de fluxo contínuo como contribuição no aumento da produtividade e diminuição do lead time de uma indústria metalúrgica**.
- MAFRA, Antero Tadeu. **Proposta de indicadores de desempenho para a indústria de cerâmica vermelha**. 2013. 128 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 1999.
- MARSHAL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da qualidade**, 10.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- MARTINS, Petrônio G. LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

- MIDC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br/competitividade-industrial/principais-acoes-de-desenvolvimento-industrial/brasil-produtivo>>. Acesso em 13/11/2017
- MULLER, Cláudio José et al. **Gerenciamento de processos e indicadores em educação à distância**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 2003, Ouro Preto. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2003\\_TR0107\\_1744.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2003_TR0107_1744.pdf)>. Acesso em 29 out. 2017.
- MULLER, Cláudio José. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 292 p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2003.
- PAIVA, Ely L. CARVALHO JÚNIOR, José M. FENSTERSEIFER, Jaime E. **Estratégia de produção e operações: conceitos, melhores práticas, visão de futuro**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- RIBEIRO, José Luis Duarte. CATEN, Carla Schwengber ten. **Controle estatístico do processo: cartas de controle para variáveis, cartas de controle para atributos, função perda quadrática, análise de sistemas de medição**. Porto Alegre: FEENG, 2012.
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- RUSSEL, Roberta S. TAYLOR III, Bernard W. **Operations management: creating value along the supply chain**. 7.ed. Hoboken: John Wiley and Sons, 2011.
- SELEME, Robson. STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. 2.ed. Curitiba: Ibpex, 2010.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo, Cortez, 2007.
- Sistema de contas nacionais. Disponível em <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101289\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101289_informativo.pdf)> Acesso em 13/11/2017
- SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1998.