

## **MELHORIA DA GESTÃO DE MATERIAIS EM UMA EMPRESA METALMECÂNICA**

### **IMPROVEMENT OF MATERIALS MANAGEMENT IN A METALMECHANICAL COMPANY**

Vitor Yuji Miura

*ra82574@uem.br*

Olivia Toshie Oiko

*otoiko@uem.br*

#### **Resumo**

*O presente trabalho apresenta um estudo acerca das causas da Falta de Materiais em uma empresa Metalmeccânica de Maringá, com o objetivo de entender e analisar os fatores que contribuem para que ocorra a falta de materiais e assim elaborar uma proposta de melhorias que seja eficaz e adequado à empresa. Para isso, utilizaram-se ferramentas da qualidade como o brainstorming e a folha de verificação para identificar as ocorrências e medir suas frequências, o diagrama de Ishikawa e o fluxograma para demonstrar e analisar as relações entre as causa-raízes e as ocorrências. Para as propostas de melhorias, foi feita a priorização dos problemas através da matriz GUT e com isso obteve-se uma ordem prioritária de problemas a serem resolvidos. Por fim, utilizaram-se técnicas da gestão de materiais para a elaboração da proposta de melhorias e foram propostos planos de ação no formato 5W2H para cada um dos problemas mais urgentes. Com a realização desse estudo, foi possível entender e explicar melhor o problema de falta de materiais, bem como suas causas e origens, possibilitando assim a elaboração de uma proposta de melhorias que fosse adequado a empresa. Conclui-se que o estudo foi capaz de proporcionar uma proposta de melhorias de acordo com a realidade da empresa e que promove a melhoria da Gestão de Materiais, de forma que se a proposta for aprovada e executada, há uma grande chance de obtenção de resultados positivos.*

**Palavras-chave:** *Falta de Materiais; Gestão de Materiais; Proposta de Melhorias.*

#### **Abstract**

The present work presents a study about the causes of the lack of materials in a metalworking company of Maringá, with the purpose of understanding and analyzing the factors that contribute to the lack of materials and thus elaborate a proposal for improvements and be effective to the company. To do this, use quality tools such as brainstorming and a check sheet to identify occurrences and their people, or Ishikawa diagram and flowchart to demonstrate and analyze how relationships between root causes and occurrences. As a proposal for

improvements, a prioritization of the problems was done through the matrix. GUT and with that it obtained a priority order of problems to be solved. Finally, material management techniques were developed for the preparation of proposed improvements and proposed forums for action plans in the 5W2H format for each of the most urgent problems. With a study realization, it was possible to better understand and explain the problem of lack of materials, as well as their causes and origins, thus enabling a proposal for improvement that hunger the company. It is concluded that the study is able to offer a proposal for improvements according to the company and company promoting an improvement of the Materials Management, so that if a proposal to approved and executed, there is a great opportunity to achieve positive results. That if a proposal is approved and executed, there is a great chance of obtaining positive results.

**Key-words:** *Lack of Materials, Materials Management; Improvement proposal.*

## **1. Introdução**

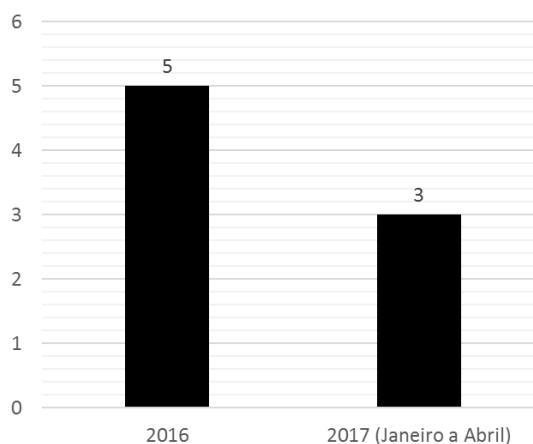
No constante avanço tecnológico que as empresas vêm passando, todo e qualquer gasto desnecessário é um risco a sobrevivência da empresa, sendo assim, cada vez mais os gestores têm buscado otimizar seus lucros através de meios que permitam a eles serem mais competitivos perante o mercado, um dos meios que possibilita isso, é a administração de estoques.

De acordo com Dias (2007), uma das funções da administração de estoques é otimizar o investimento através do uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando assim o capital investido. Na mesma linha de raciocínio, Tubino (2007) descreve três funções essenciais do estoque em relação ao atendimento da demanda, que são permitir um fluxo de produção constante, redução de *lead times* de produção e ainda servir como um fator de segurança. Todos esses fatores permitem que o prazo de entrega diminua e ainda comporte variações nas demandas sem comprometer o prazo de entrega do produto. Dessa forma, a administração de materiais surge como uma oportunidade de aumentar a competitividade da empresa, fornecendo valores como entrega no prazo, sem ter a necessidade de investimentos altos.

Além disso, pôde-se constatar a oportunidade de otimização da gestão de materiais através de uma observação decorrida da rotina de trabalho do Supervisor de produção, onde notou-se que por diversas vezes ocorria falta de material durante a produção, fazendo com que ações de correção tivessem que ser adotadas para garantir a continuidade da produção. De acordo com o histórico do ano de 2016, houveram 5 ocorrências em que faltou material para determinada tarefa, gerando atrasos no cronograma dos setores. Já em 2017, só nos quatro primeiros meses

foram detectadas 3 ocorrências de falta de material que geraram atrasos. A Figura 1 mostra o histórico de ocorrências da empresa.

Figura 1 – Histórico de Ocorrências na Empresa



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Um exemplo clássico ocorre quando há falta de um material que é produzido dentro da própria empresa e não se sabe o motivo. Nessa situação, a solução mais praticada consiste em realocar um funcionário para produzir as peças que faltaram, quebrando seu ritmo de produção e continuidade da operação. Outro exemplo ocorre quando há divergências entre a quantidade de um determinado item no estoque físico e virtual e também não se sabe o motivo.

A empresa em estudo é de pequeno porte, pertence ao setor metalúrgico e foi fundada há dez anos em Maringá, situa-se na PR 317, KM 02. Possui como principal produto em seu portfólio as áreas de vivência, equipamentos projetados para fornecer ao trabalhador do campo, um abrigo para fazer as refeições e necessidades básicas. Trabalha também com reformas de canavieiros e fabricação de projetos sob encomenda.

O objetivo principal deste estudo é trazer ao conhecimento dos gestores e colaboradores informações a respeito dos fatores que contribuem para a falta de materiais e criar uma proposta baseada na melhoria de processos internos e em metodologias da administração de materiais para otimizar os processos de reposição de materiais, apontamento e controle de materiais utilizados. Além disso, o estudo tem como objetivos específicos o aumento da confiabilidade do planejamento, melhora do sistema de gestão de materiais atual, melhora do sistema de

apontamento de retirada de materiais, diminuição da diferença de quantidade entre estoques físicos e virtuais diminuição das paradas de produção e diminuição das ordens de compra e produção emergenciais.

## **2. Referencial bibliográfico**

A seguir é apresentada a fundamentação teórica para este trabalho. Os tópicos revisados são as ferramentas da qualidade, como a folha de verificação e diagrama de causa e efeito que auxiliam na coleta de dados e compreensão dos problemas que ocorrem, seguido por conceitos como a Matriz GUT, que é uma ferramenta essencial para a priorização dos problemas e planejamento das ações de correção. Na sequência, apresenta a ferramenta utilizada no planejamento e execução de ações de melhoria 5W2H, utilizado para detalhar e organizar um conjunto de ações a serem implantadas.

Foram revisados ainda conceitos sobre a Administração de Materiais, como classificação ABC e Planejamento MRP, Sistemas de gestão de estoques, como Duas Gavetas, Estoques Máximos e Mínimos e Revisões Periódicas. Tais conceitos foram revisados com o objetivo de fornecer subsídios para a elaboração do Plano de Ação.

### **2.1 Ferramentas da qualidade**

Na literatura da área da qualidade, é possível identificar técnicas que auxiliam um gerente na coleta, agrupamento, apresentação e análise dos dados gerados por um processo. Essas técnicas são conhecidas como as sete ferramentas básicas do controle de qualidade, e são (a) Fluxogramas, (b) Cartas de Controle, (c) Folha de Verificação, (d) Diagrama de Dispersão, (e) Diagrama de Causa e Efeito, (f) Diagrama de Pareto e (g) Histogramas (DAVIS *et al.*, 2001). Paladini (2006) ressalta que as ferramentas desenvolvidas pela gestão da qualidade, em termos práticos, viabilizam a aplicação efetiva da gestão da qualidade, contribuindo assim diretamente para o sucesso de um programa de qualidade.

As seguintes ferramentas são utilizadas neste trabalho:

- Folha de Verificação. De acordo com Paladini (2006), as folhas de verificação ou folhas de checagem, são documentos sem formato definidos, que são elaborados de acordo com a necessidade, conveniência de uso e finalidade. Seu objetivo para Davis *et al.* (2001), é registrar a frequência com que os problemas e erros ocorrem em um

determinado processo. Além disso, Paladini (2006) sugere que as folhas de verificação têm impacto positivo no processo gerencial, uma vez que ela induz ao hábito da execução de atividades com organização e controle contínuo.

- Diagrama de Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe). Criado por Kaoru Ishikawa, segundo Paladini (2006) é uma ferramenta destinada a análise de operações e situações de um processo produtivo. Para Davis *et al.* (2001) a ferramenta busca identificar todas as possíveis causas para a reincidência de um defeito ou falha. O diagrama tem aparência semelhante a de uma espinha de peixe, onde o eixo principal representa um fluxo básico de dados e as espinhas caracterizam as causas primárias e secundárias (PALADINI, 2006). Além disso, de acordo com os autores supracitados, a classificação das causas é dividida em 6 causas primárias, que são: Método, Matéria Prima, Mão de Obra, Máquinas, Medidas e Meio Ambiente.
- Fluxogramas. De acordo com Paladini (2006), os fluxogramas “são representações gráficas das fases que compõem um processo de forma a permitir, simultaneamente, uma visão global desse processo e, principalmente, das características que compõem cada uma das etapas e como elas se relacionam entre si”. Segundo o mesmo autor, os fluxogramas são ferramentas importantes para a gestão da qualidade, pois permitem uma visualização geral do sistema e, dessa forma, possibilitam que sejam identificados gargalos ou operações críticas. Além disso, permite consequentemente, que seja mais fácil planejar a ação a ser tomada, bem como quando será realizada e aonde.

### **2.1.1 Matriz GUT**

De acordo com Meireles (2001), a Matriz GUT é uma “ferramenta usada para definir prioridades das diversas alternativas de ação”. Complementando, Gomes (2006) e Grimaldi e Mancuso (1994) afirmam que a Matriz GUT é uma forma orientar a tomada de decisões que envolve diversos fatores através da evidenciação dos níveis de prioridade de cada problema. Segundo os autores citados anteriormente, a Matriz GUT leva em consideração os fatores Gravidade, Urgência e Tendência, onde cada um dos fatores é avaliado em uma escala de 1 a

5, e posteriormente, os valores são multiplicados com o objetivo de evidenciar os principais problemas.

Grimaldi e Mancuso (1994) definem os fatores Gravidade, Urgência e Tendência da seguinte forma:

- Gravidade – Impacto nas pessoas, processos ou em outros fatores da empresa caso o problema não seja solucionado;
- Urgência – Tempo de resolução do problema;
- Tendência – Potencialidade de aumento do problema.

Além disso, de acordo com Meireles (2001), a classificação GUT pode ser feita através dos critérios da matriz mostrada no Quadro 1:

Quadro 1 – Matriz de Classificação GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência (Se nada for feito,)
5	Extremamente Grave	Precisa de Ação Imediata	... Irá piorar rapidamente
4	Muito Grave	É Urgente	... Irá piorar em pouco tempo
3	Grave	O mais Rápido Possível	... Irá piorar
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	... Irá piorar a longo prazo
1	Sem Gravidade	Pode Esperar	... Não irá mudar

Fonte: Adaptado de Meireles (2001).

### 2.1.2 5W2H

Para Campos (2011), o plano de ação é uma ferramenta que auxilia na execução das diretrizes do gerenciamento. Dessa forma, o objetivo principal desse documento de acordo com Meireles (2001), é trazer uma série de procedimentos e operações que precisam ser realizadas para implantar uma meta no processo produtivo.

Um dos principais modelos de plano de ação, é a metodologia 5W2H, que de acordo com Werkema (1995) consiste em um plano elaborado a partir de sete perguntas essenciais, que são *What?* (O quê?), *When?* (Quando?), *Who?* (Quem?), *Where?* (Onde?), *Why?* (Por Que?), *How?* (Como?) e *How Much?* (Quanto Custa?). Para Meireles (2001), a ferramenta 5W2H é útil tanto sozinha para executar diretrizes simples e cotidianas, quanto em conjunto com ferramentas mais

complexas, que envolvem várias decisões. Para Meireles (2001) e Werkema (1995) as perguntas da ferramenta se apresentam da seguinte forma:

- *What?* (O Quê?) – Define qual é a ação que será executada;
- *When?* (Quando?) – Define o prazo de início e término da ação definida, também pode indicar o prazo máximo no qual uma ação deve ser realizada;
- *Who?* (Quem?) – Define quem é o responsável pela execução da ação definida;
- *Where?* (Onde?) – Define onde será executada a ação, pode ser tanto um setor da empresa de modo geral quanto um local físico específico;
- *Why?* (Por que?) – Justifica a execução da ação definida, apresenta a finalidade da ação;
- *How?* (Como?) – Descreve detalhadamente como será realizada a ação que foi definida;
- *How Much?* (Quanto Custa?) – Define o quanto custa para a execução da ação.

## **2.2 Estoque e administração de materiais**

De acordo com a literatura, o conceito de estoque é bastante diversificado, para Viana (2012) o estoque é o “representativo de matérias-primas, produtos semiacabados, componentes para a montagem, sobressalentes, produtos acabados, materiais administrativos e suprimentos”. Complementando, Correa e Correa (2016) dizem que estoques são “acúmulos de recursos materiais entre fases específicas de processos de transformação”.

De acordo com Slack *et al.* (2011) o estoque tem a função de compensar as diferenças que há entre o ritmo de fornecimento de recursos e a demanda desses recursos. Da mesma forma, Correa e Correa (2016) dizem que os estoques proporcionam independência entre as diversas fases dos processos de transformação, fazendo assim com que a interrupção de uma fase não afete automaticamente a fase subsequente.

No entanto, Viana (2012) nos lembra que os estoques são recursos adquiridos pela empresa, com o objetivo de incrementar as atividades da produção. Tais recursos consomem ainda um capital de giro que pode ser necessário com urgência em outro setor da empresa, gerando assim um conflito entre alguns setores, que segundo Dias (2007) baseia-se principalmente nos interesses dos setores de compras (que busca obter maiores descontos sobre as quantidades a serem compradas), produção (que busca eliminar o risco de parada por falta de material e assim manter seu ritmo), vendas (que busca entregar seu produto o mais rápido possível), e em último o financeiro (que preocupa-se com o capital investido, custos e riscos).



Dessa forma, Dias (2007) conclui que para obter-se o melhor resultado da operacionalidade da empresa, os interesses de todos os setores devem ser conciliados. Para complementar, Viana (2012) ainda nos diz que uma ação fundamental do gerenciamento dos estoques é a busca por um lote de tamanho economicamente correto, que não acarrete em despesas excessivas de manutenção, compra ou utilização, o chamado lote econômico de compra.

As próximas seções tratam de abordagens para lidar com as principais decisões da Gestão de Estoques, como níveis de estoque, como estabelecer as quantidades de cada item e qual a metodologia de controle mais adequada. Uma mesma abordagem pode ser usada para todos os itens ou pode-se usar uma combinação delas.

A classificação ABC é uma forma de selecionar quais abordagens são mais apropriadas para cada item ou cada grupo de itens. Já as metodologias de Planejamento MRP, Duas Gavetas, Estoques Máximos e Mínimos e Revisões Periódicas, são metodologias a serem adotadas após a classificação ABC para efetuar o controle de estoque e otimizar as operações de reposição. Por fim, o último tópico traz aspectos da organização física de um almoxarifado e também as operações principais que ocorrem nesse setor.

### **2.2.1 Classificação ABC**

De acordo com Correa e Correa (2016), a técnica de classificação ABC é um modo de classificar os itens de um estoque em três grupos de acordo com um critério. Seu objetivo de acordo com Dias (2007) é “identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua administração” para posteriormente ordená-los conforme sua importância relativa. Complementando, Viana (2012), diz que a classificação ABC “trata-se de um método cujo fundamento é aplicável a quaisquer situações em que seja possível estabelecer prioridades”. De acordo com Dias (2007) e Viana (2012), são criados três grupos:

- Grupo A – Grupo de itens com maior importância, que devem ser tratados com mais atenção;
- Grupo B – Grupo de itens intermediários, que possuem importância média e assim nível de atenção da administração médio;
- Grupo C – Grupo de itens menos importantes, justificando assim menor atenção.

A classificação ABC utiliza um termo muito conhecido na Engenharia de Produção, que é a lei de Pareto, onde em termos de itens em estoque e seu valor, pode-se estabelecer que no



geral 80% do valor de um estoque é constituído de 20% dos itens que o constituem (SLACK *et al.*, 2011). No entanto, Martins e Alt (2009) afirmam que não existe uma porcentagem bem definida da proporção entre itens em estoque e seu valor, dessa forma, é normal as classes apresentarem variações em seus valores movimentados.

Para Dias (2007) e Viana (2012), existe uma sequência de três passos principais que devem ser seguidos para a elaboração da classificação ABC, que são:

1. Coleta de dados – Coleta dos materiais em estoque, preços unitários, consumos em um determinado período e valor de consumo/período;
2. Ordenação dos dados – Calcular para cada item, a porcentagem do valor acumulado sobre o valor acumulado total, e ordena-los em ordem decrescente;
3. Construção do gráfico – Essa etapa consiste na confecção do gráfico, marcação dos pontos, traçado da curva e determinação das áreas A, B e C.

Além disso, antes da realização da classificação, são necessários cuidados com alguns fatores, como ter pessoal treinado e capacitado para fazer a coleta e o tratamento de dados, estabelecer normas e rotinas que devem ser seguidas e ter pessoas capacitadas para fazer as análises. Tais cuidados são essenciais para garantir a uniformidade dos dados e permitir aos analistas uma conclusão consistente a respeito da curva ABC (DIAS, 2007).

### **2.2.2 Planejamento das necessidades de materiais (MRP)**

De acordo com Tubino (2007), o MRP é um sistema de controle de estoque, que se baseia no cálculo das quantidades necessárias de materiais, considerando a dependência da demanda que existe entre itens componentes e produtos acabados com o objetivo de aproveitar a capacidade de armazenagem e de processamento de dados. Além disso, Dias (2007) diz que é função do MRP, criar e manter a infraestrutura da informação industrial, que inclui cadastro de materiais, estrutura dos produtos, saldos de estoque, ordens em aberto, rotinas de processo, capacidade produtiva, entre outros.

Uma das vantagens do sistema MRP de acordo com Tubino (2007), é que o sistema considera as quantidades de produtos acabados a serem produzidos período a período, para a partir disso calcular as necessidades brutas dos materiais da estrutura do produto, dessa forma, fornece uma quantidade exata e bem detalhada de cada material, podendo ainda ser acrescentado quantidades como estoque de segurança ou variações devido a refugos. Outra

vantagem segundo Dias (2007), é que o sistema MRP permite verificar rapidamente o impacto de qualquer replanejamento, dessa forma, é possível tomar medidas de correção facilmente, de modo a manter os níveis de estoque razoáveis.

Apesar de parecer simples, o sistema MRP requer alguns requisitos básico para garantir sua funcionalidade e efetividade, segundo Dias (2007) e Tubino (2007), os principais são:

- Estrutura do produto bem definida;
- Programa-mestre de produção e previsão de demanda confiáveis;
- Conhecimento a respeito dos tempos de obtenção dos itens.

### 2.2.3 Sistema de Duas Gavetas

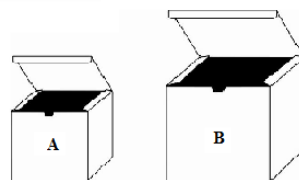
O sistema de duas gavetas é um sistema de controle de estoques mais simples e menos abrangente. De acordo com Dias (2007), seu uso é recomendado para os itens da classe C da curva ABC, ou seja, em geral, para itens pequenos e de baixo valor de movimentação agregado.

Seu funcionamento é simples, Dias (2007) cita que o sistema consiste em duas caixas, A e B, que contém o estoque inicial do processo, onde a caixa A recebe a quantidade de material suficiente para atender ao consumo em um período X mais o estoque de segurança. Dessa forma, a caixa A possui uma quantidade determinada pela seguinte fórmula:

$$\text{Quantidade de material da caixa A} = (\text{Consumo} \times \text{Tempo de reposição}) + \text{Estoque de Segurança}$$

Enquanto isso, a caixa B possui um estoque que equivale ao consumo previsto no período X, como mostra a Figura 2.

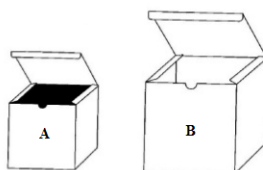
Figura 2 - Caixas A e B em início de estoque



Fonte: Adaptado de Dias (2007).

O objetivo deste método é forçar o colaborador a retirar material sempre da caixa B, sendo que quando o estoque dessa caixa chegar em zero, o colaborador deve fazer um pedido de compra, como mostra a Figura 3.

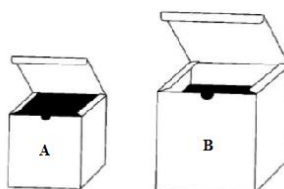
Figura 3– Caixa A em início de utilização e caixa B vazia



Fonte: Adaptado de Dias (2007).

Enquanto isso, à medida que esse material for requisitado, ele será retirado da caixa A. Após o atendimento do pedido de compra, deverá ser reposto o estoque da caixa A e o restante irá para a caixa B, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Caixa A com estoque repostado e Caixa B com estoque repostado parcialmente



Fonte: Adaptado de Dias (2007).

Sendo assim, as principais vantagens desse método são a garantia da disponibilidade do material para o período X de produção e a redução do processo burocrático para a reposição desse material.

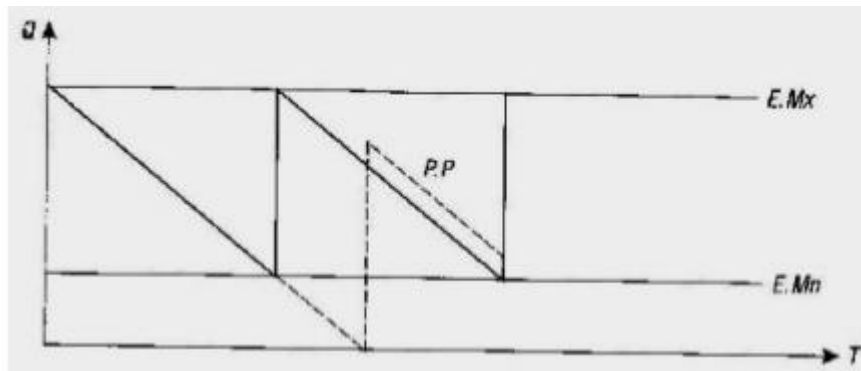
#### **2.2.4 Sistema dos estoques máximos e mínimos**

Outro sistema de controle dos estoques utilizado é o dos máximos e mínimos, que de acordo com Dias (2007), consiste na utilização de pontos de pedido e quantidades de reposição fixas, sendo assim utilizado em casos onde há dificuldades na determinação da quantidade consumida e variações no tempo de reposição. Para a elaboração desse sistema, Dias (2007) lista alguns passos, que são:

- Determinação da quantidade a ser consumida;
- Determinação do período de consumo;
- Determinação do ponto de pedido em função do tempo de reposição estimado;
- Cálculo dos estoques máximos e mínimos; e
- Cálculo das quantidades a serem compradas.

A Figura 5, ilustra o funcionamento do sistema de controle de estoques máximos e mínimos. Nela é possível visualizar que o ponto de pedido e a quantidade adquirida é sempre constante, enquanto o tempo de reposição varia.

Figura 5 - Identificação dos níveis de estoque



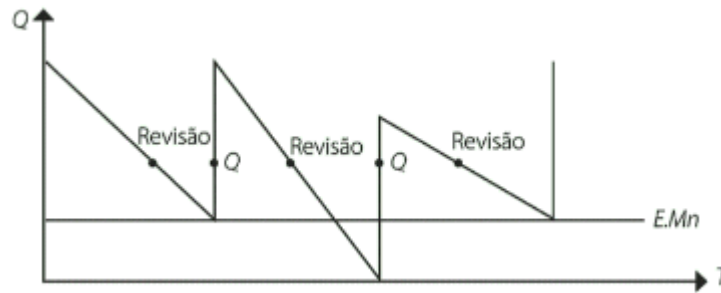
Fonte: DIAS, 2007.

Para Dias (2007), as principais vantagens desse método são a abrangência a todas as classes da curva ABC, nível razoável de automatização do processo de reposição e estímulo ao uso do lote econômico.

### **2.2.5 Sistema das revisões periódicas**

Ao contrário do método anterior, o sistema das revisões periódicas de acordo com Martins *et al.* (2009) faz o controle de estoque através do tempo de reposição em ciclos de tempos iguais. Dessa forma, a quantidade de material a ser adquirida equivale à diferença entre o estoque máximo e o valor do estoque disponível no dia em que foi feito a emissão do pedido de compras, podendo também ser agregado à soma valores correspondentes ao estoque de segurança e à variação da demanda. A Figura 6 ilustra o funcionamento de um sistema de controle de estoque com revisões periódicas, onde os intervalos entre as revisões são iguais e a quantidade (Q) de reposição é variável.

Figura 6 - Revisão periódica



Fonte: DIAS, 2007.

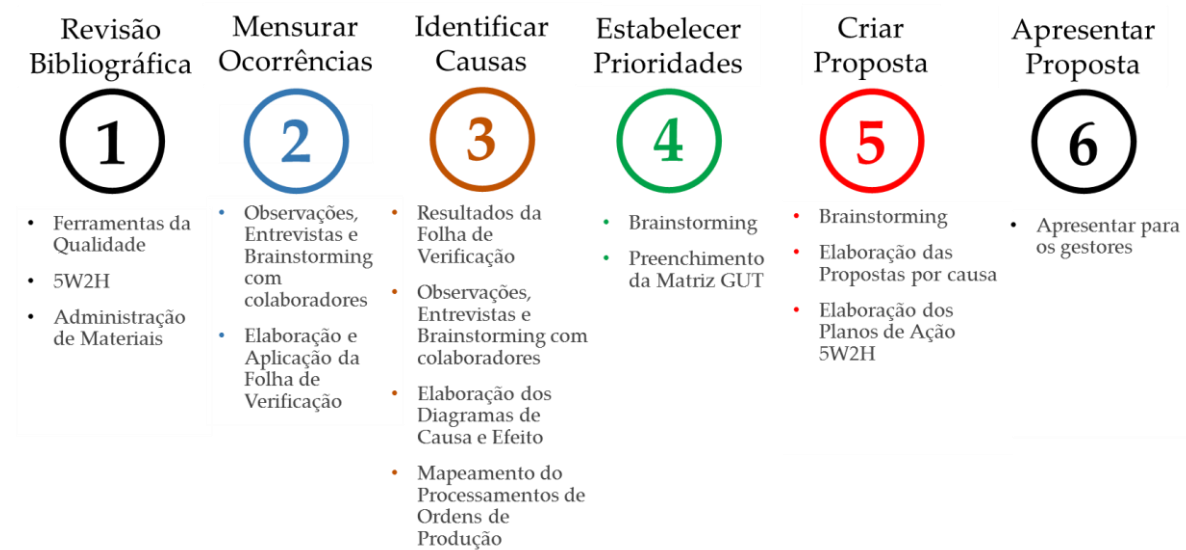
De acordo com Dias (2007), o grande desafio desse sistema, está em definir períodos de compra regulares, de modo que não cause um estoque médio alto, gerando custos de armazenagem, nem um estoque médio baixo, que poderia ocasionar aumento nos custos de pedido. Além disso, Dias (2007) ressalta que a escolha do calendário de revisões deve ser bem-feita, para que auxilie na definição nos processos de aquisição de materiais.

### 3. Metodologia

Segundo Pacheco Jr *et al.* (2007), quanto à natureza da pesquisa, ela é considerada aplicada, pois apresenta a aplicação de conhecimentos e utilização prática dos mesmos. Quanto a sua abordagem, é uma pesquisa qualitativa, onde o ambiente é a principal fonte para obtenção de dados e também o foco do estudo. Quanto aos objetivos, é classificada como explicativa, pois busca explicar as causas dos problemas e propor soluções para eles através da análise e interpretação dos fatores que os geram. Em relação aos procedimentos técnicos, o trabalho é uma pesquisa-ação, voltada para a pesquisa e resolução de um problema coletivo.

Para a realização do estudo, primeiramente fez-se a revisão bibliográfica. Em seguida, seguiu-se as etapas de mensurar ocorrências, identificar causas, estabelecer prioridades e criar a proposta no desenvolvimento. Por fim, fez-se a apresentação da proposta. A Figura 7 mostra o roteiro seguida para desenvolvimento do estudo.

Figura 7 – Roteiro do Estudo



Fonte: Elaborado pelo Autor.

De acordo com a Figura 7, é possível observar a utilização das ferramentas de coleta de dados como mapeamento, folha de verificação e diagramas de causa e efeito durante a identificação das causas. Além disso, com o intuito de avaliar as situações sobre diversos pontos de vista, utilizou-se a ferramenta *brainstorming* em todas as etapas do desenvolvimento. Por fim, utilizou-se a matriz GUT no estabelecimento de prioridades e os planos de ação no formato 5W2H para condução das propostas de melhorias.

#### 4. Desenvolvimento

Nos tópicos a seguir, será apresentado o desenvolvimento do trabalho. Em primeiro lugar, o tópico 4.1 faz uma apresentação do processo produtivo da empresa. Posteriormente, é apresentada a elaboração, aplicação e resultado da folha de verificação. Em seguida, são demonstrados os Diagramas de Ishikawa, que apresentam a relação causa-efeito das ocorrências. Por fim, apresenta-se no final desse capítulo a análise dos resultados, análise decorrente do estudo e as propostas de melhorias juntamente com os planos de ação.

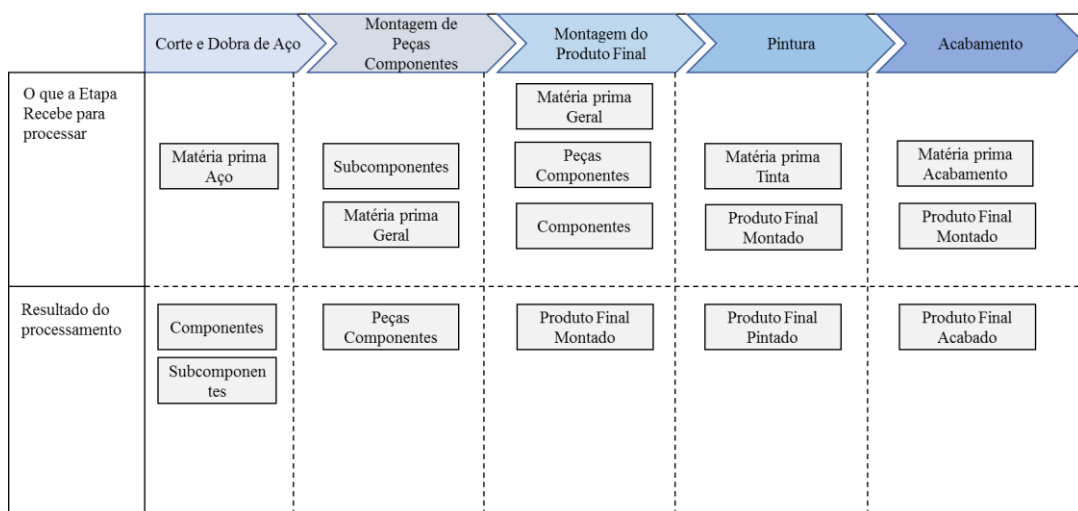
##### 4.1 Descrição do processo produtivo

Os produtos da empresa possuem cerca de 70% de sua estrutura fabricada internamente e passam pelas seguintes etapas de fabricação:

- Corte e Dobra – Nessa etapa são feitos os cortes e dobra em materiais de aço, produzindo os componentes e subcomponentes, onde o primeiro é chamado de componente quando se liga diretamente ao produto final, enquanto o segundo passa por outro processo onde junta-se a outros subcomponentes para depois formar um componente;
- Montagem de Peças Componentes – Nessa etapa, são fabricadas as peças componentes do produto final. Aqui acontece a montagem unindo vários subcomponentes através do uso de solda e parafusos, a fim de formar uma peça composta que fará parte do produto final;
- Montagem do Produto Final – Etapa onde acontece a união de vários componentes, peças componentes e outras matérias primas, através de processos de solda, uso de parafusos e rebites. Esse processo tem como finalidade montar o produto final, pronto para pintura e acabamento;
- Pintura – Etapa onde é realizada a pintura do equipamento;
- Acabamento – É a etapa final do produto, onde são instalados os acessórios, painéis de fechamento, instalação elétrica e hidráulica, além de itens personalizados escolhidos pelo cliente.

A Figura 8 apresenta de modo simplificado uma relação entre os materiais utilizados em cada setor e o produto processado:

Figura 8 – Materiais utilizados e processados em cada etapa



Fonte: Elaborado pelo Autor.





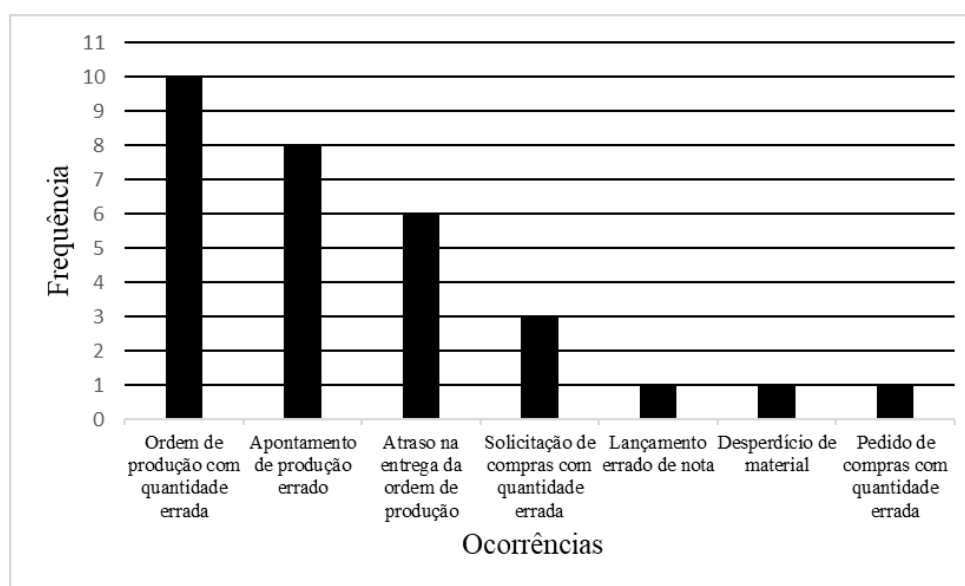
Quadro 2 – Resultados Coletados Através da Folha de Verificação

Classificação	Subclassificação	Quantidade de ocorrências
Problemas de PCP	Solicitação de compras com quantidade errada	3
	Pedido de compras com quantidade errada	1
	Ordem de produção com quantidade errada	10
Erros de Apontamento	Lançamento errado de nota	1
	Apontamento de produção errado	8
Erros de Manuseio	Desperdício de material	1
	Retalho de matéria prima	0
Erros de fornecimento	Atraso na entrega da ordem de produção	6
Outros	Específique	0

Fonte: Elaborado pelo Autor.

A partir dos dados estratificados no Quadro 2, foi gerado o gráfico da Figura 10 onde é possível visualizar a frequência de cada ocorrência:

Figura 10 – Gráfico em Barras Ocorrência x Frequência



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Observa-se a partir da Figura 10, que as três principais ocorrências são “Ordem de produção com quantidade errada”, “Apontamento de produção errado” e “Atraso na entrega da ordem de produção”.

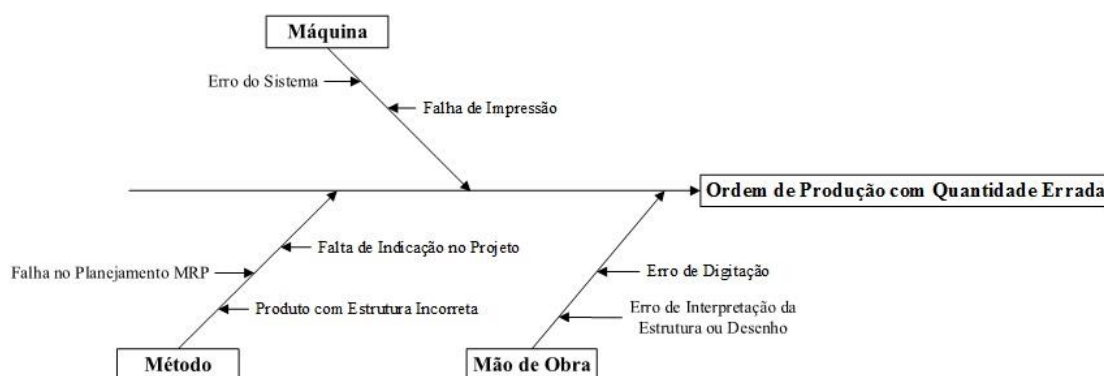
#### 4.2.2 Análise dos resultados da folha de verificação

Após a coleta e tratamento dos dados, verificou-se que três subcategorias eram responsáveis por 80% das ocorrências, que são as subcategorias “Ordem de Produção com quantidade

errada”, “Apontamento de Produção Errado” e “Atraso na Entrega da Ordem de Produção”. Visto isso, avançou-se para uma nova etapa que era identificar os fatores que contribuíam para que as ocorrências acontecessem, para isso fez-se uma nova etapa com entrevistas, observações e *brainstorming*, a fim de elaborar os diagramas de causa e efeito das ocorrências.

Em primeiro lugar, foi elaborado o diagrama para “Ordem de Produção com Quantidades Erradas”, que ocorre quando, durante a abertura da Ordem Produção (OP), a quantidade informada a ser produzida é diferente da quantidade necessária ou o item a ser produzido não consta na ordem de produção.

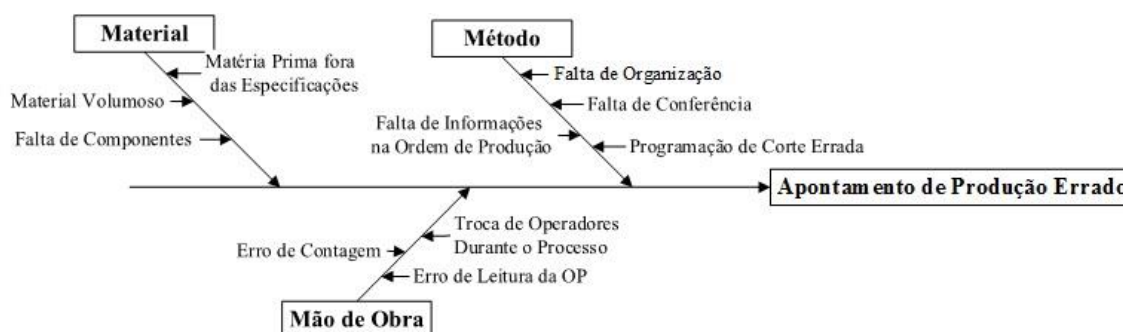
Figura 11 – Diagrama de Ishikawa para a “Ordem de Produção com Quantidade Errada”



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Em seguida, foi elaborado para as ocorrências de divergência entre a quantidade a ser produzida, que consta na ordem de produção, e a quantidade real produzida, o diagrama para o “Apontamento de Produção com Quantidade Errada”.

Figura 12 – Diagrama de Ishikawa para o “Apontamento de Produção Errado”



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

A principal diferença entre as ocorrências “Ordem de Produção com Quantidades Erradas” e “Apontamento de Produção Errado”, é que o primeiro é referente a um erro no planejamento de produção, enquanto o segundo indica uma divergência entre as quantidades produzidas e planejadas, ou seja, uma falha de apontamento das ordens de produção.

Por último, elaborou-se o diagrama para o “Atraso na Entrega da Ordem de Produção”, que ocorre quando há um atraso na finalização ou entrega da ordem de produção, ocorrendo a falta desse material para as ordens de produção seguinte.

Figura 13 – Diagrama de Ishikawa para o “Atraso na Entrega da Ordem de Produção”

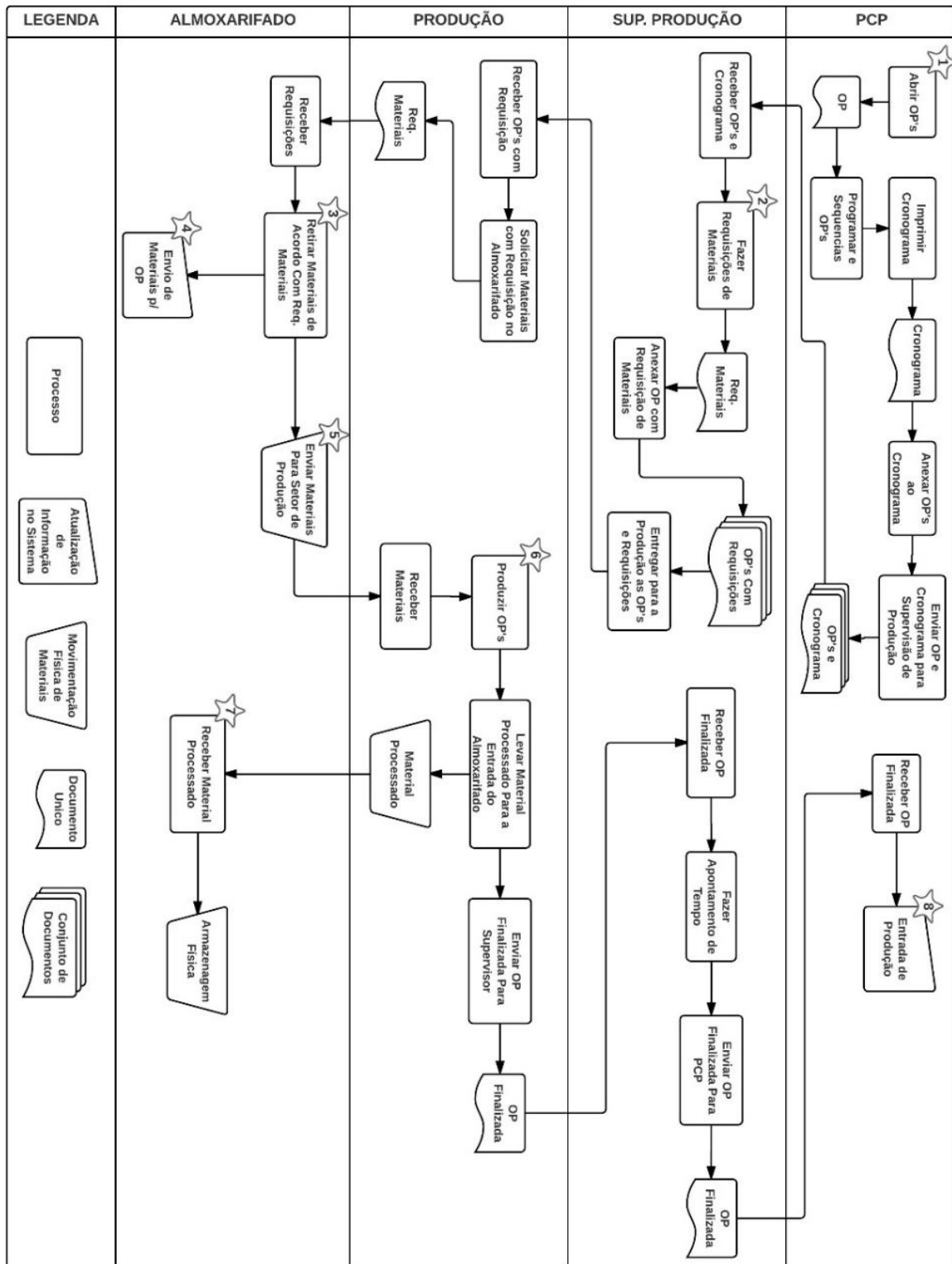


Fonte: Elaborado Pelo Autor.

### 4.3 Mapeamento do processamento de OP's

Foi elaborado também, o mapeamento do processamento de OP's, que foi feito através de observações *in loco* e entrevistas com os envolvidos. O objetivo do mapeamento era identificar como ocorre o processamento, onde são atualizadas as informações e onde há pontos críticos que podem contribuir para a ocorrência das divergências, para que posteriormente, isso auxilie na elaboração das propostas de melhorias.

Figura 14 – Mapeamento do Processamento de OP's



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Durante o mapeamento, foram identificados alguns pontos críticos, que podem ser vistos (representados pelas estrelas) na Figura 14, que são os processos que apresentam maior chance de apresentar uma ocorrência que causa uma das divergências. O Quadro 3 apresenta quais são os pontos, o que ocorre em determinado processo e quais os principais perigos relacionados a ele.

Quadro 3 – Pontos Críticos de Falha do Processamento de OP's

Ponto Crítico	Descrição do Processo	Perigos
1 - Abrir OP's	As ordens de produção são abertas no sistema de gestão da empresa	Erro de Digitação
		Erro de Interpretação da Estrutura/Desenho
		Erro do Sistema
		Falha na Impressão
		Falha no Planejamento MRP
		Falta de Indicação no Projeto
2 - Fazer Requisições de Materiais	As requisições de materiais são confeccionadas manualmente por meio do bloco de requisições	Erro de Digitação
		Erro de Interpretação da Estrutura/Desenho
3 - Retirar Materiais de Acordo com Requisição	É feito a retirada com requisição dos materiais no estoque físico para envio à produção	Falta de conferência
		Falta de organização
4 - Envio de Materiais p/ OP	Nesse processo ocorre o lançamento da requisição no sistema, atualizando os níveis virtuais de estoque	Erro de Digitação
		Erro do Sistema
5 - Enviar Materiais para Setor de Produção	É o envio físico dos materiais para a produção	Falta de conferência
		Falta de organização
6 - Produzir OP's	É a produção dos itens contidos na ordem de produção	Erro de Leitura da OP
		Falta de conferência
		Falta de organização
		Ordem de produção com falta de informações
7 - Receber Material Processado	Recebimento físico pelo almoxarifado dos materiais produzidos	Erro de contagem
		Falta de conferência
		Falta de organização
8 - Entrada de Produção	Entrada de material produzido para o estoque virtual	Erro de Digitação
		Erro do Sistema

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

A partir do levantamento estratificado no Quadro 3, é possível identificar que grande parte das causas dos três principais problemas detectados pela folha de verificação, estão relacionadas ao modo como é feito o processamento das OP's. Dessa forma, a proposta de melhoria será direcionada a redução desses perigos através de melhorias simples e confiáveis.

#### 4.4 Análise decorrente

Durante o estudo, foi detectado que além de causarem as ocorrências de falta de materiais, alguns fatores também eram causadores de outras ocorrências, como retrabalho, OP emergencial, interrupção do fluxo produtivo, alterações no cronograma e conseqüentemente atraso na entrega do produto final. Dessa forma, os fatores que eram vistos como causas exclusivas da falta de material, eram na verdade causas de outros problemas também.

Para que se constatasse a existência dos atrasos, retirou-se uma amostra de dados dos produtos finais entregues entre Junho e Agosto, no qual foi possível identificar quantos produtos foram entregues no prazo e quantos foram atrasados.

Quadro 4 – Entregas no Período de Junho a Agosto de 2017

Produto	Data Planejada p/ Finalização	Data de Entrega Real	Situação
1	16/jun	14/jun	Entregue no Prazo
2	04/jul	08/jul	Atrasado
3	10/jul	19/jul	Atrasado
4	10/jul	04/jul	Entregue no Prazo
5	17/jul	19/jul	Atrasado
6	18/jul	15/jul	Entregue no Prazo
7	24/jul	28/jul	Atrasado
8	28/jul	28/jul	Entregue no Prazo
9	03/ago	08/ago	Atrasado
10	21/ago	18/ago	Entregue no Prazo

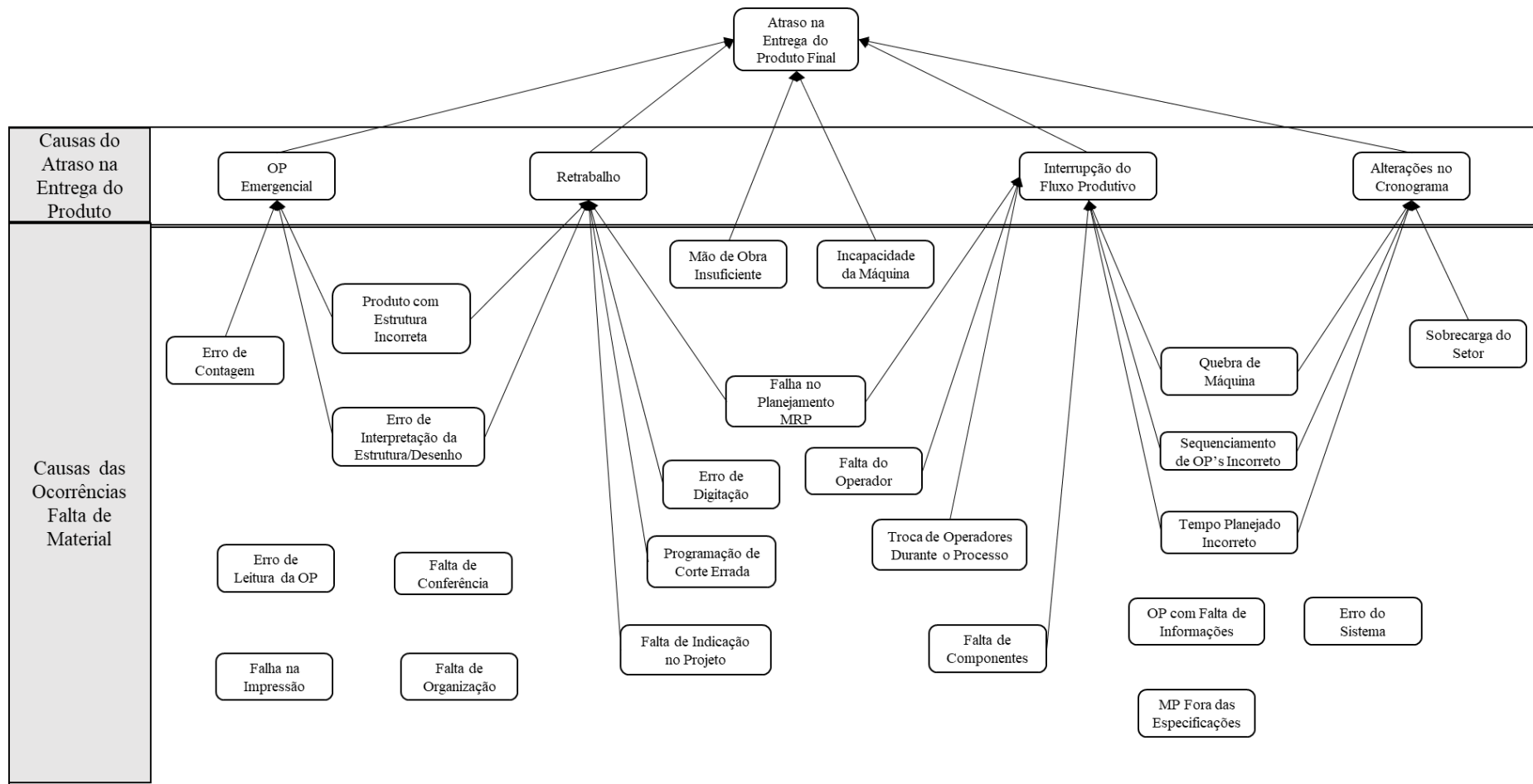
Fonte: Elaborado Pelo Autor.

De acordo com o Quadro 4, 50% dos pedidos no período foram atrasados, o que representa um valor considerado alto pelos gestores em relação ao volume produzido.

Após a constatação de causas relacionadas montou-se uma árvore de relações, no qual é possível visualizar a relação entre as causas das ocorrências. Na Figura 15, é possível observar as causas tanto de ocorrências de falta de material quanto de outras ocorrências, que estão ligados por setas. Já as causas sem ligação, são exclusivas das ocorrências de falta de materiais.



Figura 15 – Causas de Ocorrências em Comum



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

De acordo com a Figura 15, das 23 causas que foram levantadas como causadoras das ocorrências de falta de material, 14 também foram classificadas como causadoras das outras ocorrências que geram atrasos.

#### **4.5 Elaboração das propostas de melhorias**

Nos tópicos a seguir, é feita a priorização dos problemas. Para isso utilizou-se a Ferramenta Matriz GUT para classificar as causas. Além disso, utilizou-se as opiniões e avaliações pessoais de diferentes pessoas envolvidas e a análise decorrente, de modo a fornecer a avaliação mais precisa. Conseqüentemente, foram propostas ações de melhorias de modo a eliminar ou reduzir significativamente os impactos das ocorrências.

##### **4.5.1 Priorização dos problemas**

Para priorizar os problemas, elaborou-se uma planilha com parâmetros da matriz GUT. Em seguida, a mesma foi preenchida durante um *brainstorming* com o Supervisor de Produção, Gerente Geral, Colaboradores do PCP e do setor de Engenharia Mecânica da Empresa. Além disso, levou-se em consideração para atribuir as notas, prioridade nas causas que geram outras ocorrências além das ocorrências de falta de material, pois suas conseqüências e impactos são mais abrangentes sobre o cenário da empresa, conseqüentemente a resolução das mesmas traz um benefício maior em termos de abrangência.

Por fim, os parâmetros foram multiplicados e organizados em ordem decrescente de pontuação. A planilha pode ser vista no Quadro 5:

Quadro 5 – Matriz G.U.T para as Causas das Ocorrências

Causa-Raíz	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Total GxUxT
(A) Falta de Componentes	5	5	4	100
(B) Produto com Estrutura Incorreta	4	5	5	100
(C) Programação de corte errada	4	4	4	64
(D) Troca de operadores durante o processo	4	4	4	64
(E) Falha no Planejamento MRP	4	4	4	64
(F) Sequenciamento das OP's incorreto	4	4	3	48
(G) Falta de Conferência	3	4	4	48
(H) Erro de Leitura da OP	3	3	3	27
(I) Falta de Indicação no Projeto	3	3	3	27
(J) MP fora das especificações	3	3	3	27
(K) Ordem de produção com falta de informações	3	3	3	27
(L) Tempo Planejado Incorreto	3	3	3	27
(M) Sobrecarga do setor	3	3	2	18
(N) Erro de Contagem	3	3	2	18
(O) Quebra de máquina	3	2	2	12
(P) Erro de Interpretação da Estrutura/Desenho	3	3	1	9
(Q) Falta de Organização	3	3	1	9
(R) Falta do Operador	3	3	1	9
(S) Erro de Digitação	2	2	1	4
(T) Incapacidade da máquina	2	2	1	4
(U) Mão de Obra Insuficiente	2	2	1	4
(V) Erro do Sistema	2	1	1	2
(W) Falha na Impressão	2	1	1	2

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

O Quadro 6, traz as ações de melhoria propostas classificadas de acordo com a urgência dada pela Matriz GUT do Quadro 5.

Quadro 6 – Propostas de Melhorias Organizadas por Prioridade

Melhoria		Causa Relacionada	Pontuação GUT
1 Classificação ABC dos Materiais do Estoque	(A)	Falta de Componentes	100
2 Implantação do Sistema de Controle de Estoques Duas Gavetas			
3 Implantação do Sistema de Controle dos Estoques Máximos e Mínimos			
4 Revisão das Planilhas de MRP			
5 Revisão das Estruturas dos Produtos	(B)	Produto com Estrutura Incorreta	100
7 Padronização das Quantidades a Serem Produzidas por OP	(C)	Programação de Corte Errada	64
8 Padronizar Programação de Corte			
10 Alocação dos Funcionários de acordo com suas Habilidades e Conhecimentos	(D)	Troca de Operadores Durante o Processo	64
11 Uso de Mão de Obra Polivalente			
4 Revisão das Planilhas de MRP	(E)	Falha no Planejamento MRP	64
5 Revisão das Estruturas dos Produtos			
8 Padronizar Programação de Corte			
9 Padronização dos Tempos de Produção	(F)	Sequenciamento de OP's Incorreto	48
14 Estabelecer Metodologia de Conferência do Material Produzido com a OP Antes da Estocagem	(G)	Falta de Conferência	48
15 Delimitar Area para Conferência			
5 Revisão das Estruturas dos Produtos	(I)	Falta de Indicação no Projeto	27
12 Melhorias das Especificações do Pedido de Compra	(J)	MP Fora das Especificações	27
13 Padronização dos Fomecedores			
6 Cria Modelo de OP Padrão	(K)	OP com Falta de Informações	27
8 Padronizar Programação de Corte	(L)	Tempo Planejado Incorreto	27
9 Padronização dos Tempos de Produção			
8 Padronizar Programação de Corte	(M)	Sobrecarga do Setor	18
9 Padronização dos Tempos de Produção			
14 Estabelecer Metodologia de Conferência do Material Produzido com a OP Antes da Estocagem	(N)	Erro de Contagem	18
16 Adquirir Caixas para Colocar os Materiais			
17 Manutenção Periodica das Máquinas	(O)	Quebra de Máquina	12
5 Revisão das Estruturas dos Produtos	(P)	Erro de Interpretação da Estrutura/Desenho	9
15 Delimitar Area para Conferência	(Q)	Falta de Organização	9
16 Adquirir Caixas para Colocar os Materiais			
18 Confeção da Requisição de Materiais em Arquivo Digital	(S)	Erro de Digitação	4
19 Baixa Automática de Requisição de Materiais			
20 Entrada de Produção Automática			
17 Manutenção Periodica das Máquinas	(W)	Falha na Impressão	2

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Dessa forma, as propostas aparecem no Quadro 6 ordenadas da mais urgente para a menos urgente, estabelecendo as prioridades sobre a resolução dos problemas. As causas R, T, U e V não foram trabalhadas devido a sua pontuação baixa e também por serem consideradas como um mau uso dos recursos da empresa, necessitando de um estudo mais profundo para a otimização do uso desses recursos.

#### **4.5.2 Propostas de melhorias para as causas de pontuação 100**

As propostas de melhorias foram elaboradas de acordo com as causas-raízes e classificação GUT dos problemas. Considerou-se também, as avaliações pessoais dos gestores, restrições de baixo capital para investimento e restrição de mão de obra.

Para o problema de Falta de Componentes (**A**), sugere-se: a realização da (**1**) Classificação ABC dos Materiais do estoque, para que posteriormente pudesse ser feito a (**2**) Implantação do Sistema de Controle de Estoques Duas Gavetas para os itens da classe C, a (**3**) Implantação do Sistema de Controle dos Estoque Máximo e Mínimos para os itens da classe B e a (**4**) Melhoria do Planejamento MRP através da revisão das planilhas de planejamento para os itens da classe A.

Na causa-raiz (**B**) Produto com Estrutura Incorreta, a proposta de melhoria é composta pela (**5**) Revisão das Estruturas dos produtos. Para facilitar a revisão e encontrar divergências de materiais, deve-se elaborar árvore do produto.

Além disso, a melhoria proposta acima permite identificar as ocorrências das causas (**I**) Falta de Indicação no Projeto e (**P**) Erro de Interpretação da Estrutura/Desenho, e ainda fazem, através da melhoria contínua, com que elas sejam corrigidas e contidas antes que sejam produzidos novamente.

#### **4.5.3 Propostas de melhorias para as causas de pontuação de 48 até 64**

A programação de corte errada (**C**) resulta da divergência entre peça da OP a ser produzida e peça contida no programa de corte, dessa forma, para minimizar essa causa recomenda-se agir em conjunto com as causas (**K**) Ordem de Produção com Falta de Informações e (**L**) Tempo Planejado Incorreto. Para isso, recomenda-se em primeiro lugar (**6**) Levantar todas as informações necessárias em uma OP e criar modelo padrão de OP. Em seguida, recomenda-se a (**7**) Padronização das quantidades a serem produzidas por OP e a partir disso, é possível também (**8**) Padronizar a programação de corte, pois se não houverem mudanças nas quantidades a serem produzidas, não há necessidade de alterar a programação de corte e com isso não é gerado uma nova programação para cada nova OP. Por fim, a padronização das ordens de produção implica também na (**9**) Padronização dos tempos de produção, garantindo

assim uma informação mais precisas a respeito do tempo necessário para se realizar determinada OP, reduzindo assim as ocorrências de tempo planejado incorreto.

As ações **(8)** e **(9)** ainda diminuem o risco da causa **(F)** Sequenciamento de OP's Incorretos e também da causa **(M)** Sobrecarga do setor, pois a partir das propostas, fica mais fácil realizar um sequenciamento correto das OP's de acordo com o tempo necessário para realiza-la e especificações do material a ser cortado, de modo que materiais semelhantes possam ser sequenciados para realizar-se apenas um *setup* da máquina e a ordem de produção possa ser executada em um tempo suficiente.

Na causa **(D)** Troca de Operadores durante o processo, recomenda-se a **(10)** Alocação dos funcionários nos setores de acordo com suas habilidades e conhecimentos em conjunto com a **(11)** Uso de mão de obra polivalente. Dessa forma, cada funcionário seria alocado aos setores no qual sua produtividade seria no mínimo razoável e além disso, em uma eventual necessidade de realocação, a mão de obra polivalente poderia realizar a tarefa sem que houvessem diferenças exageradas de produtividade, reduzindo assim os impactos de **(D)**.

A **(E)** Falha no planejamento MRP, é resultante da falta de apoio do sistema para que o MRP seja realizado, dessa forma, o mesmo tem que ser realizado manualmente pelo Assistente de PCP a cada lote de pedido, o que o deixa suscetível a falha. Assim, recomenda-se fazer a **(5)** Revisão das Estruturas dos Produtos, para obter uma estrutura de produto confiável e em seguida, **(4)** Revisar as planilhas de planejamento MRP para cada produto.

#### **4.5.4 Propostas de melhorias para as causas de pontuação 2 até 27**

Para a causa-raiz **(J)** MP fora das especificações, têm-se como recomendação **(12)** Melhoria das especificações do pedido de compra, de modo a fornecer ao setor de compras maiores informações sobre o material que precisa ser adquirido, reduzindo assim as chances de compra errada. Além disso, outra indicação é a **(13)** Padronização dos fornecedores, de modo que determinados materiais sejam adquiridos sempre em fornecedores confiáveis previamente escolhidos.

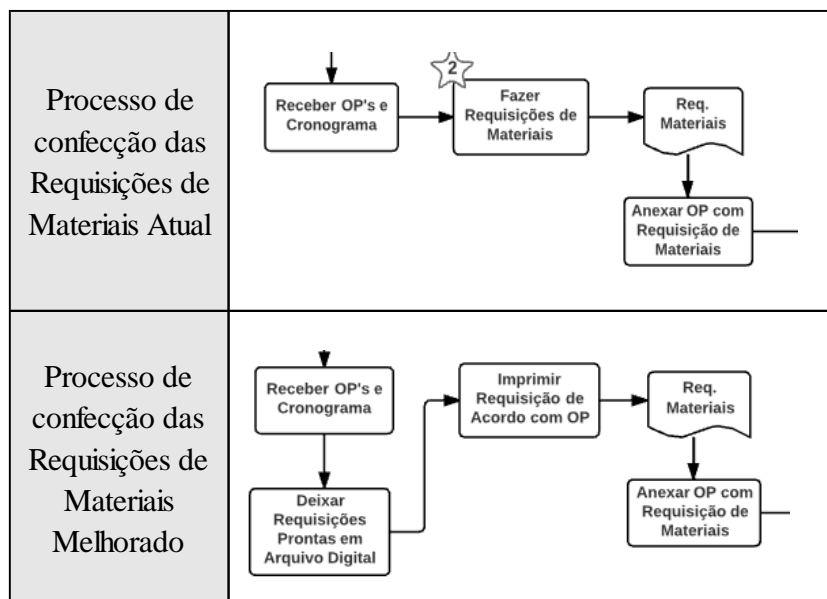
Nas causas **(Q)** Falta de Organização, **(G)** Falta de conferência e **(N)** Erro de Contagem, as propostas de melhorias são: **(14)** Estabelecer metodologia de conferência do material produzido com a OP antes da estocagem, **(15)** Delimitar área específica para entrega de material

produzido, onde todo material produzido ficará estocado temporariamente aguardando conferência do almoxarifado, **(16)** Adquirir caixas para colocar o material produzido, facilitando a conferência e contagem.

Já para as causas **(O)** Quebra de máquina e **(W)** Falha na impressão, recomenda-se **(17)** fazer manutenções periódica das máquinas, mantendo suas condições ideais de uso e funcionamento, evitando assim a quebra.

Por fim, para a diminuição dos perigos durante o processamento das OP's, recomenda-se a inclusão de algumas etapas dentro do fluxograma do processo. Na Figura 16, a etapa de confecção manual da requisição é trocada pela **(18)** Confecção da requisição em um arquivo digital, de modo que, caso não haja uma requisição pronta para determinada OP, possa ser feita e arquivada uma que pode ser utilizada futuramente, sem a necessidade de preenchimento manual da requisição.

Figura 16 – Melhoria no Processo de Confecção das Requisições

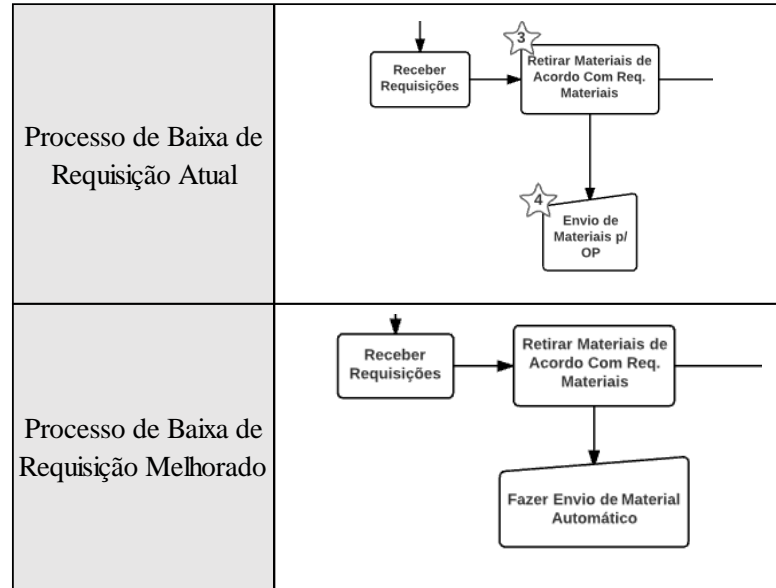


Fonte: Elaborado Pelo Autor.

A segunda proposta de alteração no processamento, é a troca da baixa manual de item a item de uma requisição, pela **(19)** Baixa automática da requisição, que pode ser feita através da importação da lista de materiais da OP. A representação da melhoria no processamento pode ser visualizado na Figura 17.



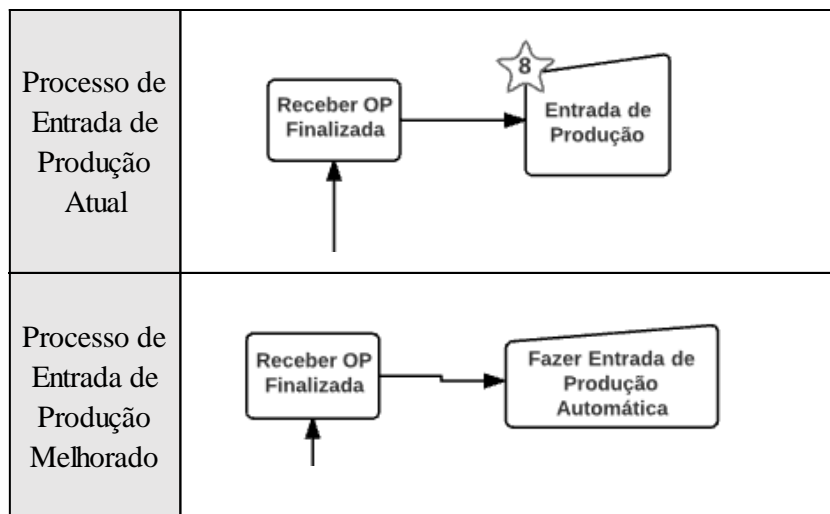
Figura 17 – Melhoria no Processo de Baixa da Requisição de Materiais



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

A mesma ideia da proposta (19) pode ser aplicada também no momento em que é feita a entrada de produção no estoque virtual, onde ao invés da entrada manual item a item, pode ser utilizado a (20) Entrada de ordem de produção automática, que é feita a partir da exportação de uma OP existente no sistema. Dessa forma, o processamento ficaria de acordo com a Figura 18.

Figura 18 – Melhoria no Processo de Entrada de Produção

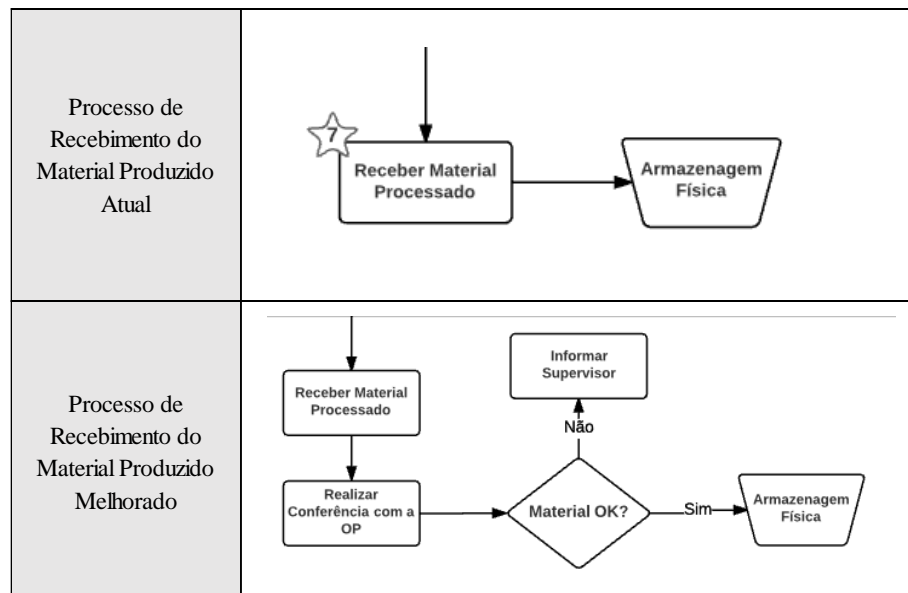


Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Dessa forma, através das propostas de melhoria (18), (19) e (20), seria possível reduzir significativamente os (S) Erros de digitação que ocorrem devido ao alto número de repetição das operações de lançamento e preenchimento de requisição. Além disso, essas alterações fariam com que os processos citados fossem mais ágeis e menos burocráticos, otimizando dessa forma o processamento de OP's.

Por fim, foi incluído no processamento o processo da proposta (14), de estabelecer um procedimento de conferência do material produzido com a ordem de produção, dessa forma, o processo de recebimento do material produzido ficaria conforme representado na Figura 19.

Figura 19 – Melhoria no Processo de Recebimento do Material Produzido



Fonte: Elaborado Pelo Autor.

A partir da inclusão do processo de conferência, seria possível eliminar a causa (G) Falta de Conferência, e antecipar-se a correção das ocorrências de Apontamento de Produção Errado.

#### 4.5.5 Planos de ação

Além das propostas de melhorias do tópico anterior, foram elaborados também planos de ação no formato 5W2H para as duas ocorrências que foram priorizadas pela matriz GUT, que são a falta de componentes e produtos com estrutura incorreta. Como não foi possível mensurar os custos das ações propostas, a coluna dos Custos foi retirada, resultando em um plano 5W1H.

Para a falta de componentes, foram propostas as ações de **(1)** Classificação dos ABC dos Materiais do Estoque, **(2)** Implantação do Sistema de Controle de Estoque Duas Gavetas e **(3)** Implantação do Sistema de Estoques Máximos e Mínimos. Para obter um resultado mais abrangente e efetivo, as matérias-primas também foram adicionadas nas ações elencadas.

É importante ressaltar, que durante a Classificação ABC é necessário alguns cuidados, entre eles, pode-se citar a necessidade de pessoal treinado e o principal, observar que o objetivo da classificação ABC neste caso, é auxiliar na gestão de um estoque cujo cliente desse estoque é a própria empresa, ou seja, o cliente é interno. Dessa forma, pode ser que sejam necessárias mudanças na estrutura da classificação, como exemplo, levar em consideração o impacto da falta de um determinado material durante a produção.

Dessa forma, o plano de ação para o problema da falta de componentes pode ser visualizado na Figura 20.

Figura 20 – Plano de Ação para a Falta de Componentes

Plano de Ação:	Falta de Componentes				
	O que Será Feito?	Por que Isso Será Feito?	Onde Será Feito?	Quem irá fazer?	Quando Será Feito?
Classificação ABC dos Materiais do Estoque	Para classificar os itens em grupos, facilitar a escolha do método adequado de controle dos estoques desses itens e auxiliar na decisão das quantidades a serem mantidas em estoque	Setor de Planejamento e Controle de Produção e Almoxarifado	Assistente de PCP e Estagiário de PCP	28/11 a 12/12	Extraír dados do sistema na aba Produção - Relatório de Estoque. Seguir passos contidos no tópico 2.2.1. Organizar os dados em uma planilha de Excel
Estabelecer Sistema de Controle de Estoque Duas Gavetas para os itens pertencentes ao grupo C	Para otimizar o processo de compras e produção desses itens, eliminar o processo de compra emergencial, prevenir contra a falta de material, possibilitar um estoque condizente com o consumo e facilitar o controle de estoque.	Almoxarifado	Assistente de PCP	13/12 a 31/01/2018	As quantidades de estoque serão calculados de acordo com o tópico 2.2.3. Em seguida serão confeccionadas caixas de armazenamento com as quantidades necessárias em cada caixa. Por fim, as caixas serão colocadas nas prateleiras, os materiais serão transferidos das caixas antigas para as novas.
Estabelecer Sistema de Controle dos Estoques Máximos e Mínimos para os itens do grupo B	Para otimizar o processo de compras e produção desses itens, eliminar o processo de compra emergencial, prevenir contra a falta de material, possibilitar um estoque condizente com o consumo e facilitar o controle de estoque.	Almoxarifado	Assistente de PCP	13/12 a 31/01/2018	Calcular quantidade a ser consumida de acordo com previsão de demanda, período, quantidades de estoque e compra de acordo com tópico 2.2.4. Criar planilha de Excel para controle e acompanhamento das quantidades e também para fazer o gerenciamento dos itens do grupo B.
Estabelecer para os itens do grupo A, o Sistema de Controle dos Estoques Máximos e Mínimos	Para otimizar o processo de compras e produção desses itens, eliminar o processo de compra emergencial, prevenir contra a falta de material, possibilitar um estoque condizente com o consumo e facilitar o controle de estoque.	Almoxarifado	Assistente de PCP	01/02/2018 a 02/03/2018	Calcular quantidade a ser consumida de acordo com previsão de demanda, período, quantidades de estoque e compra de acordo com tópico 2.2.4. Criar planilha de Excel para controle e acompanhamento das quantidades e também para fazer o gerenciamento dos itens do grupo A.

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Já os produtos com estrutura incorreta, a ação proposta é a **(5)** Revisão das Estruturas dos Produtos. O Plano de ação da Figura 21 traz ainda três outras ações que facilitam a revisão dos desenhos, que são a Montagem da Árvore do Produto, Elaboração da Ficha de Ocorrências de Envio de Material Extra e Comparação do Material enviado para fabricar determinado produto

com sua estrutura cadastrada no Sistema. Dessa forma, seria possível identificar quais as divergências que ocorreram, onde ocorreram, porque e assim direcionar a revisão seguinte nesses pontos. Eliminando assim a necessidade de analisar a estrutura inteira de cada produto toda vez que fosse necessária uma revisão.

Figura 21 – Plano de Ação para o Produto com Estrutura Incorreta

Plano de Ação:		Produto com Estrutura Incorreta			
O que Será Feito?	Por que isso Será Feito?	Onde será Feito?	Quem irá Fazer?	Quando Será Feito	Como será feito?
Montagem da Árvore do Produto	Para facilitar a visualização da estrutura e dos componentes do produto	Engenharia	Engenheiro Mecânico	1 Produto a cada 8 dias e Toda vez que for criado um produto novo	A árvore será feita em planilha, deverá ficar explícito as relações entre todos com componentes e subcomponentes
Ficha de Ocorrência de Envio de Material Extra	Para inserir as justificativas para retirada extra de materiais	Almoxarifado	Assistente de PCP	13/12/2017	A ficha será elaborada em um documento online, no qual incluirá as colunas "OP", "Código do Material enviado a mais", "Quantidade" e "Motivo". Podendo conter outras colunas se necessário
Comparação periódica do Material Enviado com a Ficha do Produto Cadastrado	Para identificar itens que faltam na estrutura do produto	Setor de Planejamento e Controle de Produção	Assistente de PCP	A cada produto produzido	Será Feito a Comparação do material enviado para um produto com a ficha cadastrada no sistema desse mesmo produto
Revisão Periódica dos Cadastros dos Produtos	Para reduzir as chances de cadastro errado e corrigir as quantidades	Setor de Planejamento e Controle de Produção	Assistente de PCP	A cada 60 dias	Comparar a estrutura do produto com a árvore fornecida pela engenharia e resultados da comparação periódica

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

## 5. Conclusão

O desenvolvimento deste estudo possibilitou uma análise profunda acerca do problema de Falta de Material dentro dessa empresa, possibilitando que fossem conhecidas as causas do problema, em que frequência e por que ocorriam. Dessa forma, puderam-se obter dados mais precisos, que são essenciais para uma tomada de decisão mais precisa e eficaz.

De modo geral, as ferramentas *Brainstorming*, Folha de Verificação, Diagrama de Causa e Efeito e Fluxograma foram essenciais para extrair quais eram as ocorrências de falta de material mais comuns, quais eram suas possíveis causas e onde elas ocorriam. Dessa forma, ao obter a classificação através da Matriz GUT, conseguimos estabelecer uma prioridade sobre as causas levantadas

Por fim, as propostas de melhorias e planos de ação que foram propostos através das prioridades estabelecidas pela Matriz GUT, foram elaboradas principalmente pensando nas restrições da empresa de não ter capital para investimento e pouca mão de obra disponível.

Além disso, buscou-se durante a elaboração das propostas, soluções simples e internas, que não necessitassem de mão de obra especializada e investimentos. Já os planos de ação, foram estabelecidos de modo a implantar uma metodologia que permita não apenas minimizar a causa, mas também controlar-lá. Dessa forma, tendo em vista as propostas de melhoria como resultado obtido, pode-se concluir que foram propostas ações condizentes com a realidade da empresa, principalmente no que diz respeito ao investimento necessário e complexidade da ação.

Apesar de não ter sido possível executar nenhuma das propostas feitas durante a realização desse trabalho, pode-se dizer que o objetivo geral foi alcançado com êxito com as propostas de melhorias e em especial com a proposta do uso das metodologias de Classificação ABC e Sistema de Gestão de Estoques Máximos e Mínimos e Duas Gavetas na empresa. No entanto, por se tratar de uma proposta, alguns dos objetivos específicos não foram alcançados, pois não foi possível executar as propostas, que dependem da avaliação e aceitação dos gestores.

### **5.1 Sugestões de projetos futuros**

Durante o estudo, foi possível observar algumas oportunidades de projetos futuros. A primeira delas, é que um outro problema comum na empresa é o atraso na entrega do produto final, tal problema, apesar de ter uma parte de suas causas em comum com as causas da falta de material, poderia ser estudada a fundo para verificar as quais as causas exatas desse problema.

Outro aspecto que poderia ser avaliado, é a utilização do ciclo PDCA para melhoria das estruturas dos produtos, pois dessa forma seria possível por exemplo, realizar revisões cíclicas nas estruturas, de modo a minimizar cada vez mais as divergências entre material utilizado e estrutura do produto.

### **Referências**

ARAÚJO, Jorge Sequeira De. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 1975.

CARVALHO, Marly Monteiro De; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2011.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

DIAS, Marco Aurélio P.. **Administração de Materiais: Uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, Luis Gustavo dos S. **Reavaliação e melhoria dos processos de beneficiamento de não tecidos com base em reclamações de clientes**. Curitiba: Revista FAE, 2006.

GRIMALDI, R. MANCUSO, J.H. **Qualidade Total**. São Paulo: Folha de SP e Sebrae, 6º e 7º fascículos, 1994.

PACHECO JUNIOR, Waldemar; PEREIRA, Vera Lúcia Duarte do Valle; FILHO, Hyppólito do Valle Pereira. **Pesquisa Científica Sem Tropeços**. São Paulo: Atlas, 2007.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas Administrativas para Identificar, Observar e Analisar Problemas: Organizações com Foco no Cliente**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2011.

TADEU, Hugo Ferreira Braga *et al.* **Gestão de Estoques: Fundamentos, Modelos Matemáticos e Melhores Práticas Aplicadas**. São Paulo: Cengage, 2010.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da Produção: Teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

GRIMALDI, R. e MANCUSO, J.H. **Qualidade Total**. Folha de SP e Sebrae, 6º e 7º fascículos, 1994.

VIANA, João José. **Administração de materiais: Um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2012.

**Universidade Estadual de Maringá**

**Departamento de Engenharia de Produção**

**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**

**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**