



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS  
DE SERGIPE – FANESSE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GUSTAVO NASCIMENTO PEREIRA**

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE AO  
GERENCIAMENTO PRODUTIVO: Estudo de caso em uma  
indústria moveleira.**

**Aracaju – Sergipe  
2013.2**

**GUSTAVO NASCIMENTO PEREIRA**

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE AO  
GERENCIAMENTO PRODUTIVO: Estudo de caso em uma  
indústria moveleira.**

**Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção no período 2013.2.**

**Orientador: Kléber Andrade Souza**

**Coordenador de Curso: Alcides Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju – Sergipe  
2013.2**

#### FICHA CATALOGRÁFICA

P455f PEREIRA, Gustavo Nascimento

Ferramentas da Qualidade como Suporte ao Gerenciamento Produtivo: estudo de caso em uma indústria moveleira / Gustavo Nascimento Pereira. Aracaju, 2013. 54 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Departamento de Engenharia da Produção, 2013.

Orientador: Prof. Esp. Kléber Andrade Souza

1. Ferramentas da Qualidade 2. MASP. Processo Produtivo I.TÍTULO

CDU 621.71(813.7)

**GUSTAVO NASCIMENTO PEREIRA**

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE AO  
GERENCIAMENTO PRODUTIVO: Estudo de caso em uma  
indústria moveleira.**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período 2013.2.

---

**Prof. Esp. Kléber Andrade Souza**  
**Orientador**

---

**Prof. Dr. Wilson Linhares dos Santos**  
**2º Examinador**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jacqueline Rego da Silva Rodrigues**  
**3º Examinador**

**Aprovado com média: \_\_\_\_\_**

**Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.**

Dedico este trabalho a minha família e a todos os professores que por minha vida passaram.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, por terem me dado à oportunidade de ter uma boa educação. Agradeço a eles pelo carinho e compreensão durante os períodos difíceis e pela confiança que me passaram nessa jornada acadêmica. Agradeço ainda por terem me dado orientações pessoais que hoje me auxiliam nos desafios profissionais.

Agradeço a minha irmã, por ter sido chata e compreensiva.

Agradeço à minha família, tios, tias, primos, avós e avô. E em especial aos meus primos Lucas Tavares, “sangue do meu sangue”, e Alonso, dos quais sempre lembrarei os bons momentos vividos.

Agradeço a todos os professores que direta ou indiretamente participaram do meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Sem os mestres da educação não teríamos a base necessária para desenvolvermos o bom senso crítico.

Agradeço ao meu orientador Kléber Souza, por ser um excelente profissional e ter me guiado para o desenvolvimento deste trabalho. Muito obrigado pela sua gentileza, compreensão e confiança.

Agradeço a todos os meus colegas do curso de Engenharia de Produção por terem me proporcionado muitas alegrias durante todo esse período de batalhas com provas e trabalhos.

Agradeço ao senhor Rodrigo B. Oppitz, pela oportunidade que me foi dada em sua empresa. Através das experiências vividas no grupo Cequipel, pude aprender e viver os desafios reais do mercado de trabalho. O primeiro emprego agente nunca esquece.

Enfim, obrigado a todos que de alguma forma me contribuíram positivamente nessa longa caminhada.

“Inteligência não é não cometer erros,  
mas resolvê-los rapidamente.” (Bertold  
Brecht).

## **RESUMO**

**O presente trabalho tem como objetivo determinar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade ao processo de produção de conjuntos escolares numa indústria moveleira situada no município de Nossa Senhora do Socorro-SE. Para esta avaliação foram utilizadas ferramentas da qualidade que auxiliam no gerenciamento tais como: Gráfico sequencial; Estratificação; diagrama de causa e efeito; diagrama de Pareto; fluxograma; mapa de processo; brainstorming; matriz de prioridade; “5W1H”. Utilizou-se a metodologia de análise e solução de problemas (MASP/PDCA), para melhoria contínua com o intuito de identificar, observar, analisar e propor um plano de ação para inibir as possíveis causas geradoras das não conformidades ao processo. O método MASP é desenvolvido em oito etapas, porém nesta pesquisa somente foi possível agir até a etapa de proposta do plano de ação para a empresa. A pesquisa foi de fundamental importância para a empresa, pois nunca havia sido feito nenhum tipo de análise metodológica sobre as não conformidades ao processo produtivo.**

**Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade. MASP. Processo Produtivo.**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01- Modelo de Processo.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 02- Dados de Produção de Biscoito.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 03- Representação do Gráfico de Curvas .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 04- Representação do Gráfico Circular .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 05- Representação do Gráfico de Barras .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 06- Formulário para Diagrama 5W + 1H .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 07- Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 08- Diagrama de Pareto.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 09- Principais símbolos do Fluxograma .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 10- Modelo de Fluxograma.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 11- Esquema de um Mapa de Processo .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 12- Critérios de classificação da Matriz GUT .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 13- Ciclo PDCA de controle de Processo .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 14- Etapas para o MASP .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 15- Fluxograma do processo de produção do CJA-06.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 16- Diagrama de causa e efeito para a cadeira .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 17- Diagrama de causa e efeito para a carteira.....</b>	<b>48</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01- Histórico da demanda .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabela 02- Preço de venda dos conjuntos.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabela 03- Receita total dos conjuntos .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 04- Histórico de não conformidades no setor de acabamento .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabela 05- Matriz GUT para as possíveis causas .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 06- Plano de ação .....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01- Histórico da demanda do CJA-06.....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfico 02- Gráfico de Pareto para as receitas dos conjuntos .....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 03- Não conformidades nas cadeiras .....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 04- Não conformidades nas carteiras.....</b>	<b>46</b>

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Caracterização da Empresa .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Situação Problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.1 Objetivo geral .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.3 Justificativa.....</b>	<b>16</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Conceito de Qualidade .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 A definição de Não Conformidade .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Processo Produtivo .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Ferramentas da Qualidade.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1 Estratificação .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.2 Gráfico Sequencial .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.3 Plano de ação (5W1H).....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.4 Diagrama de causa e efeito .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.5 Diagrama de Pareto .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4.6 Fluxograma.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4.7 Mapa do processo.....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.8 Brainstorming.....</b>	<b>29</b>
<b>2.4.9 Matriz de prioridade .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5 Método de controle de processos .....</b>	<b>30</b>
<b>2.5.1 Identificação do problema.....</b>	<b>32</b>
<b>2.5.2 Observação do problema.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.3 Análise do problema.....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.4 Plano de ação .....</b>	<b>34</b>
<b>2.5.5 Ação .....</b>	<b>34</b>
<b>2.5.6 Verificação .....</b>	<b>34</b>

2.5.7 Padronização.....	35
2.5.8 Conclusão.....	35
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
3.1 Método.....	36
3.2 Abordagem .....	37
3.3 Coleta de dados.....	37
3.4 Ambiente de Estudo.....	37
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
4.1 Histórico da demanda dos conjuntos.....	38
4.2 Caracterização do processo de produção do CJA-06.....	41
4.3 Identificação e delimitação do problema .....	43
4.4 Observação do Problema .....	45
4.5 Análise do Problema .....	47
4.5.1 Análise da Cadeira .....	47
4.5.2 Análise da Carteira .....	48
4.6 Plano de Ação .....	49
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

O mundo de hoje já não é mais o mesmo. As grandes mudanças causadas pela globalização estão cada vez mais perceptíveis. No campo industrial, já não há espaço para organizações mal estruturadas e com pouco planejamento. A luta pela sobrevivência tornou a competição pelo mercado mais acirrada, digna de uma “batalha de estratégias”. O consumidor, que antes não tinha o conhecimento do seu papel nas organizações, possui agora acesso aos mais variados tipos de informações, tornando-se, assim, mais exigente com relação ao produto ou serviço que deseja receber de uma empresa.

Para que uma organização se desenvolva é necessária a busca pelo planejamento ideal. Sendo assim, as grandes empresas estão investindo, cada vez mais, em técnicas de gestão voltadas para o desenvolvimento de seus processos. Uma boa administração tem como consequência um aumento na produtividade, gerando assim resultados cada vez mais satisfatórios.

O clima de concorrência leva a diversas consequências. A mais importante, talvez, é que as empresas precisam aprender a movimentar-se em ambientes cada vez mais complexos, bem como devem apresentar características distintivas de outras empresas. Dessa forma, aprendem a tornar-se competitivas, a sobreviver e a prosperar. (MOREIRA, 2012, p. 551).

O maior desafio das organizações está em controlar seus recursos de forma consciente e eficaz, de modo a evitar desperdícios e resultados indesejados. Nenhum processo é imune a falhas, porém, estas, devem ser percebidas e controladas o mais rápido possível para que não acumulem custos não programados. Só produzir já não basta, deve-se produzir com qualidade.

A qualidade é a base para o desenvolvimento organizacional, através dela as organizações desenvolvem diferenciais competitivos que as tornam atrativas à visão do cliente. Um processo de gestão voltado para a qualidade é desenvolvido de forma contínua, pois sempre haverá uma forma melhor de se realizá-lo.

## 1.1 Caracterização da Empresa

Fundado em 1983 em Porto Alegre, o Grupo Cequipel é, hoje, o maior fabricante de móveis escolares da América Latina, sendo também referência em alta qualidade na fabricação de móveis corporativos, onde prima pela utilização de design moderno, pela qualificação de mão de obra e pela criteriosa escolha de materiais.

O Grupo Cequipel está presente em vários estados brasileiros, com fábricas em Biguaçu (SC), São José dos Pinhais (PR) e Nossa Senhora do Socorro (SE). O grupo emprega cerca de mil pessoas e têm unidades comerciais nas capitais do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Sergipe. A unidade aqui estudada é a localizada em Sergipe, a qual possui seu foco voltado para a produção de móveis escolares. Cerca de 90% dos produtos fabricados são de linhas escolares, ficando os outros 10% divididos entre corporativos e produtos elaborados que servem de apoio às outras unidades.

O objetivo principal da empresa é renovar e padronizar o mobiliário escolar no país, garantindo qualidade e conforto para estudantes e professores nas salas de aula e contribuindo para a permanência dos alunos nas escolas da rede pública de ensino. A produção dessa linha escolar está diretamente ligada à concorrência em processos de licitação, logo a imprevisibilidade desses itens é considerada um fator de risco para a empresa.

Os conjuntos de mobiliário escolar são divididos de acordo com especificações referentes ao público alvo, dentre eles podemos citar: CJA-03 (Conjunto Aluno tamanho 3, para alunos com estatura entre 1,19m e 1,33m); CJA-04( Conjunto Aluno tamanho 4, para alunos com estatura entre 1,33m e 1,59m; CJA-06(Conjunto Aluno tamanho 6, para alunos com estatura entre 1,59m e 1,88m); CJP-01( Conjunto voltado para o professor, composto por uma mesa e uma cadeira) e o MA-01( Mesa acessível, voltada para pessoas com deficiência).

## **1.2 Situação Problema**

Os conjuntos escolares produzidos pela Indústria de Móveis Cequipel na unidade de Sergipe são o carro chefe para o desenvolvimento do grupo como um todo, pois boa parte da receita da empresa é originada pelas vendas desses produtos. Porém, apesar dessa importância, nunca foi feito nenhum tipo de análise do processo para identificação de possíveis problemas que viessem a interferir na produção. Sem essa avaliação é impossível determinar e quantificar as perdas referentes ao processo.

Daí surge a seguinte questão: será que as ferramentas da qualidade serviriam realmente como suporte para um melhor desenvolvimento do processo, ajudando a localizar os pontos problemáticos e suas possíveis causas?

## **1.3 Objetivos**

O ponto de partida para qualquer pesquisa é definir quais serão seus objetivos. Essa definição servirá de base para que ao final de todo o processo possamos identificar se o que foi planejado saiu de acordo com o previsto.

### **1.3.1 Objetivo geral**

Determinar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade em conjunto com o método de análise e solução de problemas MASP/PDCA em uma indústria de móveis.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Avaliar o histórico de vendas dos produtos;
- Mensurar os ganhos com as vendas dos produtos;
- Determinar o produto foco da pesquisa;

- Definir o fluxo do processo de produção do produto principal.
- Propor o método de análise e solução de problemas MASP/PDCA;

### **1.3.3 Justificativa**

O desenvolvimento de um estudo sobre o processo produtivo é importante, pois revela as condições reais em que a organização se encontra, ajudando a mostrar resultados indesejados ocasionados por falhas, assim como serve de suporte para avaliar os índices de desempenho do processo.

Diante desse contexto tornou-se necessária a utilização das ferramentas da qualidade como suporte à avaliação do processo produtivo de conjuntos escolares, para que fosse possível identificar e eliminar as possíveis causas geradoras de problemas ao sistema.

Portanto, o presente trabalho se justifica, pois somente através de uma análise mais precisa do processo é que se pode determinar e agir sobre as causas principais dos problemas referentes ao processo, além de mensurar as perdas reais desses problemas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo se inicia uma breve abordagem sobre a visão da literatura relacionada ao tema em questão. Serão mostrados conceitos e informações gerais sobre a gestão da qualidade, métodos e ferramentas utilizadas para melhoramento em processos produtivos.

### **2.1 Conceito de Qualidade**

De acordo com Rodrigues (2012, p. 4), “O conceito de qualidade não é novo. Revendo a história é possível identificar diversas preocupações com a qualidade dos produtos que datam do início da existência da humanidade”. O conceito adotado por Rodrigues (2012, p.10), é o seguinte: “Qualidade é o que o cliente percebe ou entende por valor, diante do seu socialmente aprendido, do mercado, da sociedade e das tecnologias disponíveis”.

Segundo Campos (2004, p.2), um produto ou serviço de qualidade, é aquele que atende perfeitamente (projeto perfeito), de forma confiável (sem defeitos), de forma acessível (baixo custo), de forma segura (segurança do cliente) e no tempo certo (entrega no prazo certo e na quantidade certa).

De acordo com Moreira (2012, p.552), “A qualidade é entendida normalmente como um atributo de produtos ou serviços, mas pode referir-se a tudo que é feito pelas pessoas”.

Os conceitos da qualidade mudaram consideravelmente ao longo do tempo. De simples operações em processos de manufatura, direcionadas para produzir pequenas melhorias localizadas, a qualidade passou a ser considerada um dos elementos fundamentais da gestão das organizações, tornando-se fator crítico para a sobrevivência de organizações produtivas, pela consolidação de bens tangíveis, serviços e processos nos mercados; e de pessoas, pelos seus diferenciais de atuação. (Carvalho; Paladini, 2012, p. 25).

## 2.2 A definição de Não Conformidade

Segundo Juran (2004, p.11), “Algumas empresas têm definido a qualidade em termos de conformidade às especificações ou aos padrões”. A não conformidade em um processo significa que determinado requisito previamente estabelecido e esperado não foi atendido. Nenhum processo é perfeito, logo, cabe aos gestores procurarem meios de controlar e eliminar de forma contínua os resultados indesejados.

A NBR-ISO-9000:2000(3.6), define alguns conceitos relacionados a não conformidade tais como: conformidade: atendimento a um requisito; não conformidade: não atendimento a um requisito; defeito: não atendimento a um requisito, relacionado ao uso pretendido ou especificado.

Para que determinadas não conformidades sejam evitadas, se faz necessário o uso de ações sobre as causas geradoras. A NBR-ISO-9000:2000(3.6), enfatiza o uso de ações preventivas, ou seja, ações para eliminar a causa de uma potencial não conformidade; e também o uso de ações corretivas, ou seja, ações para eliminar as causas de uma não conformidade identificada ou qualquer outra situação indesejável.

Algumas empresas precisam lidar com numerosos casos de produtos não conformes. Nessas empresas é comum o estabelecimento de um comitê permanente (Conselho de Revisão de Materiais, etc.) especificamente para cuidar da destinação de produtos não conformes. (JURAN, 2004, p. 294).

## 2.3 Processo Produtivo

De acordo com Carvalho e Paladini (2012, p. 214), a definição de processo em uma organização não é algo tão simples. Os processos devem ser avaliados sob a forma de todo tipo de atividade que venha a agregar valor ao cliente, ou então, será apenas um processo que tenderá a empresa a se tornar menos competitiva no mercado.

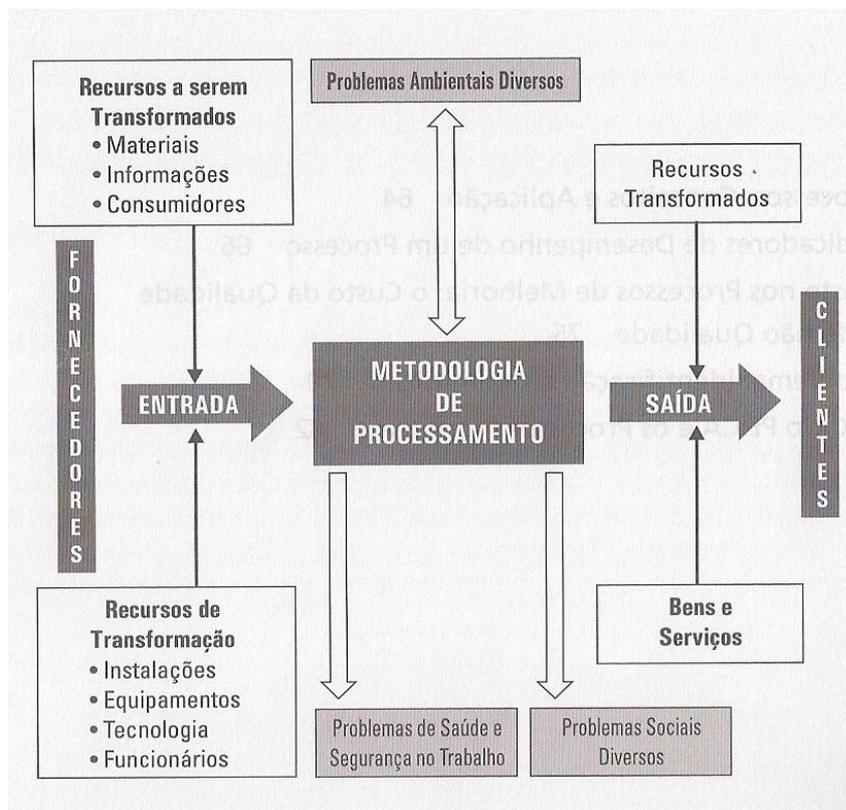
Ainda segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 215), a definição de um processo pode ser a seguinte: “Uma sequência de atividades organizadas que transformam as entradas dos fornecedores em saídas para os clientes, com um valor agregado gerado pela unidade”.

A estruturação de uma organização como um processo, facilita a visualização tanto de suas atividades como de suas entradas e saídas. Rodrigues (2012, p. 65), cita algumas

vantagens de se enxergar a organização como um processo, dentre elas: a organização passa a conhecer o seu negócio principal, estando assim a par de quem são seus fornecedores, que tipo de matéria prima está envolvida no processo, e para quem está sendo desenvolvido esse processo.

Ainda segundo Rodrigues (2012, p. 65), a análise do processo “Estabelece linhas divisórias com outras atividades (processos) da organização, auxiliando na comunicação, definindo responsabilidades e explicitando o fluxo de ações”. Um modelo de processo é mostrado na Figura 01.

**Figura 01:** Modelo de Processo



**Fonte:** Rodrigues (2012, p.64)

De acordo com Carvalho e Paladini (2012, p.214), “Para se conseguir as melhorias necessárias para a sobrevivência das empresas, é necessário que as atividades empresariais sejam vistas não em termos de funções, departamentos ou produtos, mas de processos-chave”.

## **2.4 Ferramentas da Qualidade**

O sucesso para a implantação de uma boa gestão da qualidade nas organizações depende dos métodos e ferramentas por elas utilizadas. Mas o que seriam essas ferramentas? Segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 353), “Conceitualmente, são mecanismos simples para selecionar, implantar ou avaliar alterações no processo produtivo por meio de análises objetivas de partes bem definidas deste processo”.

Ainda segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 353), “A ferramenta não gera, por si só, melhoria, e nem implanta alterações. O que ela faz, na verdade, é orientar a ação do usuário.” Ou seja, a ferramenta serve para auxiliar na análise dos processos orientando através de dados os caminhos mais propícios à melhoria.

### **2.4.1 Estratificação**

De acordo com Campos (2004, p.229), “Estratificar é dividir um problema em “estratos” (camadas ) de problemas de origens diferentes. A estratificação é uma “análise de processo” pois é um método para ir buscar da origem um problema”.

Ainda segundo Campos (2004, p.229), “A estratificação deve ser conduzida de forma participativa, sendo convidadas, para reunião, todas as pessoas que possam colaborar na análise”.

Campos (2004, p.229), enfatiza que durante esta união de ideias, há o questionamento para todos os participantes de como o problema tratado em questão poderia estar acontecendo.

De acordo com Campos (2004, p.241), alguns critérios devem ser levados em consideração quando se faz uma análise do problema. Um problema deve ser observado sob vários pontos de vista. Os resultados obtidos durante o período da manhã são diferentes dos resultados obtidos à tarde ou à noite, o que reflete o fator tempo da pesquisa. O local pesquisado também influencia na análise do problema, já que os problemas diferem de lugar para lugar. Os resultados são diferentes de acordo com o tipo de produto, matéria prima, ou material utilizado. Os resultados diferem de acordo com os defeitos que possam ocorrer. Os resultados são diferentes de operador para operador.

### 2.4.2 Gráfico Sequencial

De acordo com Carvalho e Paladini (2012, p.271), a melhor maneira de se visualizar dados é através dos gráficos. Quando tentamos ver padrões e tendências em uma relação de dados descritos em tabelas, certamente teremos muita dificuldade, principalmente, quando os dados estiverem em grande número.

De acordo com Vieira (2006, p.55), “Os dados apresentados em tabelas trazem informações sobre o assunto em estudo, mas só figura causa impacto visual. Para chamar a atenção do leitor, os estatísticos fazem gráficos, muitas vezes coloridos e bem editados”.

Ainda segundo Vieira (2006. P55),

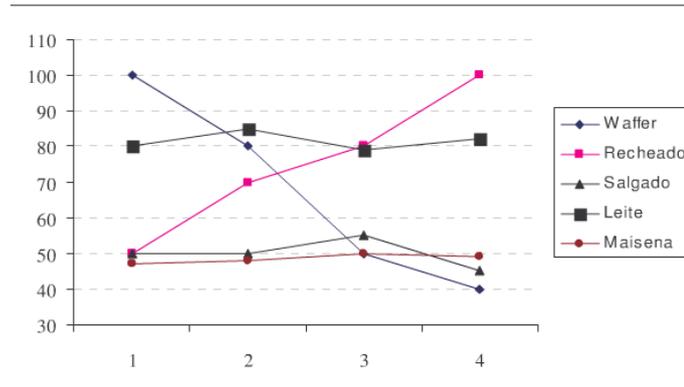
Segundo Peinado e Graeml (2007, p.543), “Quando os dados são apresentados em forma de tabela, pode ser difícil visualizar com clareza necessária o seu comportamento e tendência.”.

Ainda segundo Peinado e Graeml (2007, p 543), os gráficos podem ser representados sob várias formas e configurações. Os autores citam como exemplo para demonstração dos gráficos, os valores da produção de biscoitos industriais, como mostrado na Figura 02. As mais usuais dentre elas são o gráfico de curvas( Figura 03) , o gráfico circular( Figura 04) e o gráfico de barras( Figura 05).

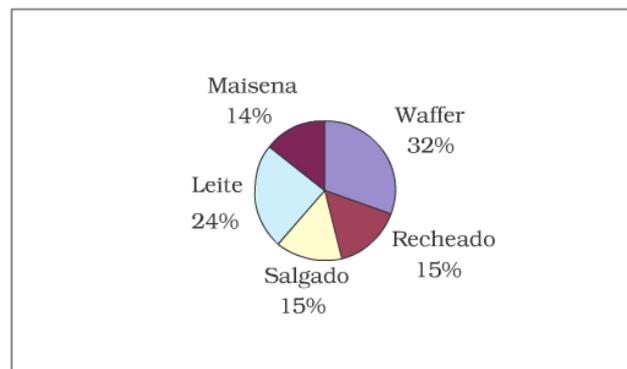
**Figura 02:** Dados de Produção de biscoito.

Produto	Semana				Total
	1	2	3	4	
<i>Waffer</i>	100	80	50	40	270
Recheado	50	70	80	100	300
Salgado	50	50	55	45	200
Leite	80	85	79	82	326
Maisena	47	48	50	49	194

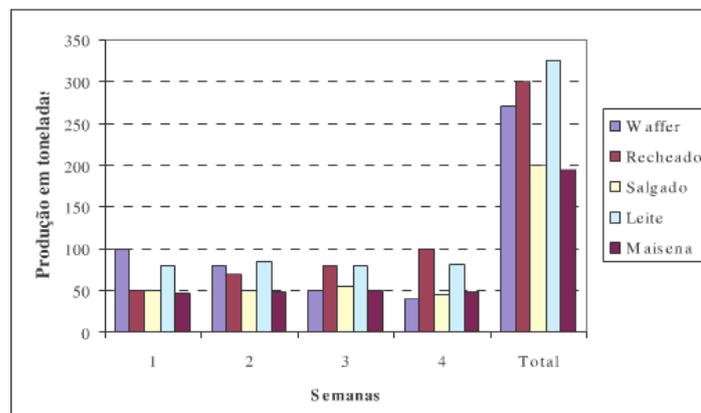
Fonte : Peinado e Graeml ( 2007, p. 544).

**Figura 03:** Representação do gráfico de curvas.

Fonte : Peinado e Graeml ( 2007, p. 544).

**Figura 04:** Representação do gráfico circular.

Fonte : Peinado e Graeml ( 2007, p. 544).

**Figura 05:** Representação do gráfico de barras.

Fonte : Peinado e Graeml ( 2007, p. 544).

### 2.4.3 Plano de ação (5W1H)

Depois de utilizadas as devidas ferramentas da qualidade para identificação, observação e análise das possíveis causas do problema, é necessário agir sobre os mesmos. Para que sejam tomadas as devidas ações para solucionar o problema, aplica-se um plano de ação. Segundo Campos (2004, p.243), através do plano, é definido o que será feito, quando será feito, o porquê de estar sendo tomada determinada ação, onde será desenvolvida a ação e quem será responsável pela medida. É necessário saber também como a ação será feita para agir sobre a causa origem do problema. Essa ferramenta é conhecida como “5W1H”, que vem da língua inglesa: What (o que), When (quando), Why (por que), Where (onde), Who (quem), How (como).

Segundo Kume (1993, p. 212), “Existem dois tipos de ação. Um tipo é o da ação para lidar com os efeitos (resultados), enquanto o outro é o da ação tomada para evitar que o fator causador do resultado ocorra novamente”. Ainda segundo Kume, “As ações frequentemente causam outros problemas”. Ou seja, quando se corrige determinado erro aplicando uma ação, essa ação pode ser a causa de um novo problema.

Segundo Peinado e Graeml (2007, p.559), “ O método 5W+1H é um check list utilizado para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida por parte da chefia ou dos subordinados”. A tabela do método é mostrada na Figura 06 abaixo:

**Figura 06:** Formulário para diagrama 5W + 1H.

O QUÊ?	QUEM?	ONDE?	QUANDO?	POR QUÊ?	COMO?

**Fonte :** Peinado e Graeml ( 2007, p. 559).

#### 2.4.4 Diagrama de causa e efeito

De acordo com Campos (2004, p.19), “O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito”. Ainda segundo Campos, “Sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ser influenciados”.

Uma forma de se visualizar os efeitos em decorrência das suas causas é através do Diagrama de causa-efeito. Segundo Carvalho e Paladini (2012, p.359), “Este diagrama é conhecido também como gráfico de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa, referencia ao engenheiro Japonês Kaoru Ishikawa (1915-1989) [...]”.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2007, p.614), “Os diagramas de causa-efeito são um método particularmente efetivo de ajudar a pesquisar raízes de problemas”.

Segundo Tubino (2009, p.166), “O diagrama de Ishikawa permite que processos complexos sejam divididos em processos mais simples e, portanto, mais controláveis”.

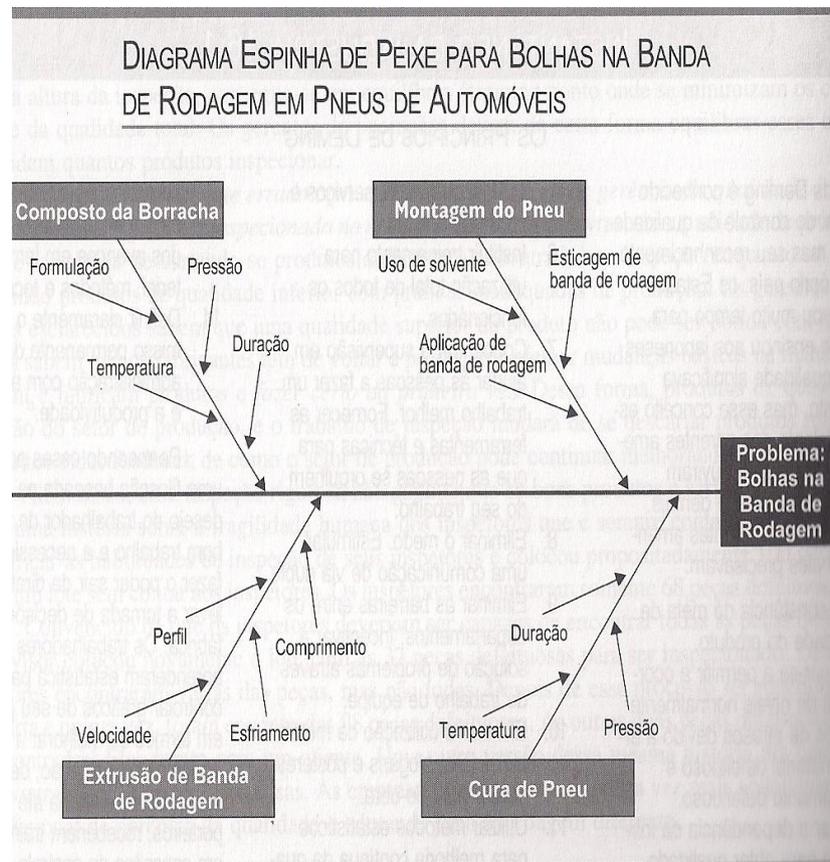
De acordo com Rodrigues (2012, p.131), as etapas para construção de um Diagrama de Causa e Efeito são as seguintes: primeiramente deve-se delimitar o problema ou não conformidade a ser analisada. Em seguida, deve haver a convocação de uma equipe para análise do problema e definir a metodologia a ser utilizada.

Ainda segundo Rodrigues (2012, p.131), escolhida a equipe, a próxima etapa é a divisão do problema em categorias. A busca pelas possíveis causas deve ser feita coletando junto à equipe o maior número possível de sugestões (causa). Depois de listadas as causas é preciso construir o diagrama no formato “espinha de peixe” e agrupar as causas nas categorias previamente definidas: mão de obra; máquinas; métodos; materiais; meio ambiente; ou outras de acordo com a especificidade do problema em análise.

Conforme Rodrigues (2012, p.131), o diagrama deve ser preenchido detalhando-se ao máximo de forma a se avaliar a causa raiz do problema em questão. Por fim, feita a análise, o grupo deve identificar no diagrama as causas mais prováveis para o problema ou não conformidade.

A Figura 07 mostra um caso exposto por Gaither e Frazier (2005, p. 494) do diagrama de Ishikawa, que é utilizado para descobrir as causas das bolhas nas bandas de rodagem nos pneus de carros.

**Figura 07:** Diagrama de Ishikawa.

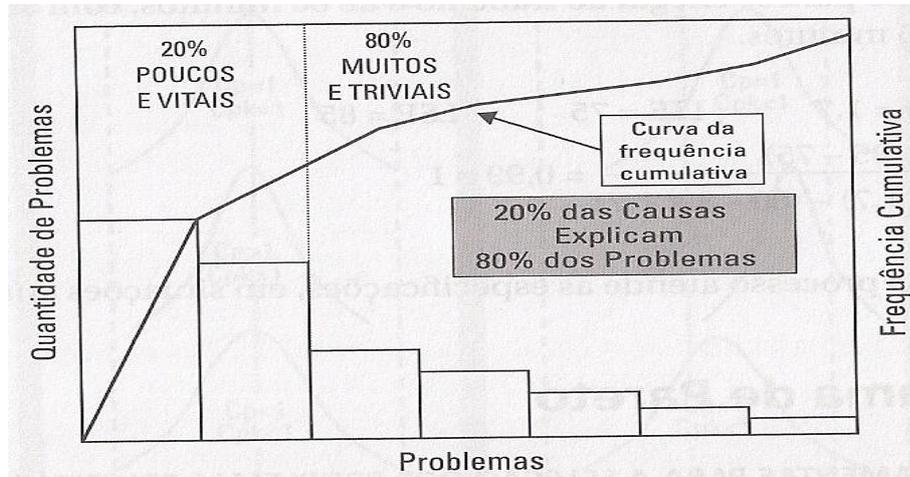


Fonte: Gaither e Frazier (2005, p. 494).

#### 2.4.5 Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto é um gráfico de barras que relaciona, na maioria dos casos, problemas em função da prioridade em que cada um deve ser resolvido. Segundo Rodrigues (2012, p.123), “Esse diagrama é importante para explicitar os problemas prioritários de um processo, através da relação 20/80(20% das causas explicam 80% dos problemas)”, como mostra a Figura 08.

Segundo Campos (2004, p.227), a Análise de Pareto apesar de ser um método simples é de grande importância gerencial, pois a partir dele, o gerente passa a visualizar e priorizar seus problemas. Ainda segundo Campos (2004, p.227) “O princípio de Pareto é uma técnica universal para separar os problemas em duas classes: os poucos vitais e os muitos triviais”.

**Figura 08:** Diagrama de Pareto

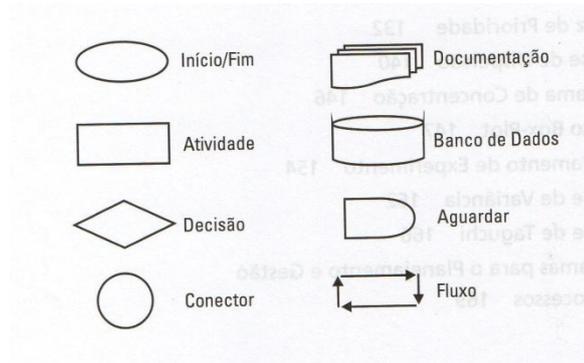
Fonte: Rodrigues (2012, p. 124)

Carvalho e Paladini (2012, p.363), sugerem um roteiro para construir o diagrama de Pareto: parte-se de algum processo de classificação das informações disponíveis – por defeito detectado, problema encontrado, causa, tipo de falhas ou perdas, efeitos observados, etc. A seguir, uma escala de medidas é associada aos elementos (unidades financeiras ou percentuais, por exemplo). Fixa-se um determinado período de tempo para o horizonte de análise. Coletam-se os dados no período em questão. As informações são classificadas segundo os elementos selecionados. As informações são postas no diagrama em ordem crescente a partir da esquerda.

#### 2.4.6 Fluxograma

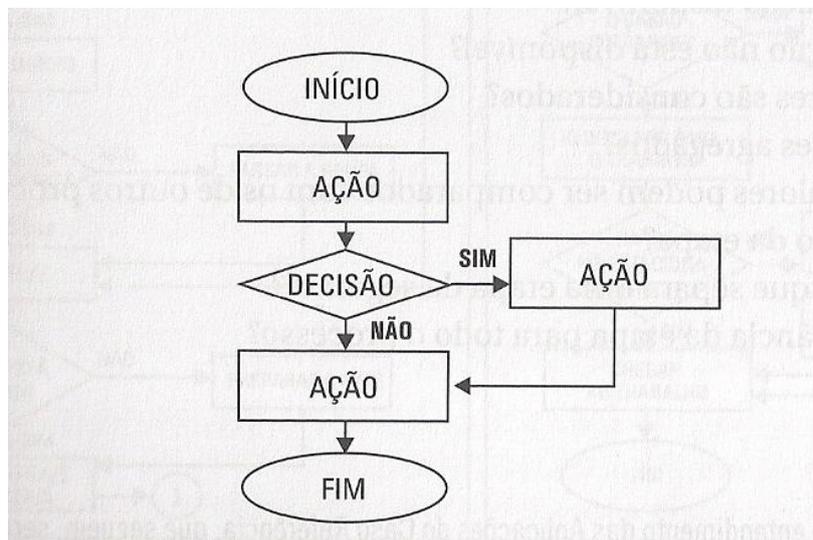
De acordo com Carvalho e Paladini (2012, p.369), os fluxogramas são definidos como: representações gráficas das etapas pelas quais o processo passa. O fluxograma permite uma visão em contexto geral de como o processo funciona, levando assim, a um rápido entendimento das suas características.

Rodrigues (2012, p.90), afirma que o fluxograma é a forma gráfica onde podemos descrever e mapear as etapas do processo de forma ordenada e obedecendo a sequência lógica das etapas. A Figura 09 mostra os principais símbolos para descrição do fluxograma.

**Figura 09:** Principais símbolos do Fluxograma

**Fonte:** Rodrigues (2012, p. 90)

Ainda segundo Rodrigues (2012, p. 90), os principais objetivos de um fluxograma são: Identificar tempo, produtividade, confiabilidade ou capacidade do ciclo; Identificar erros; Identificar duplicidades; Identificar tarefas sem valor agregado. Um modelo simples de fluxograma pode ser visualizado na Figura 10.

**Figura 10:** Modelo de Fluxograma

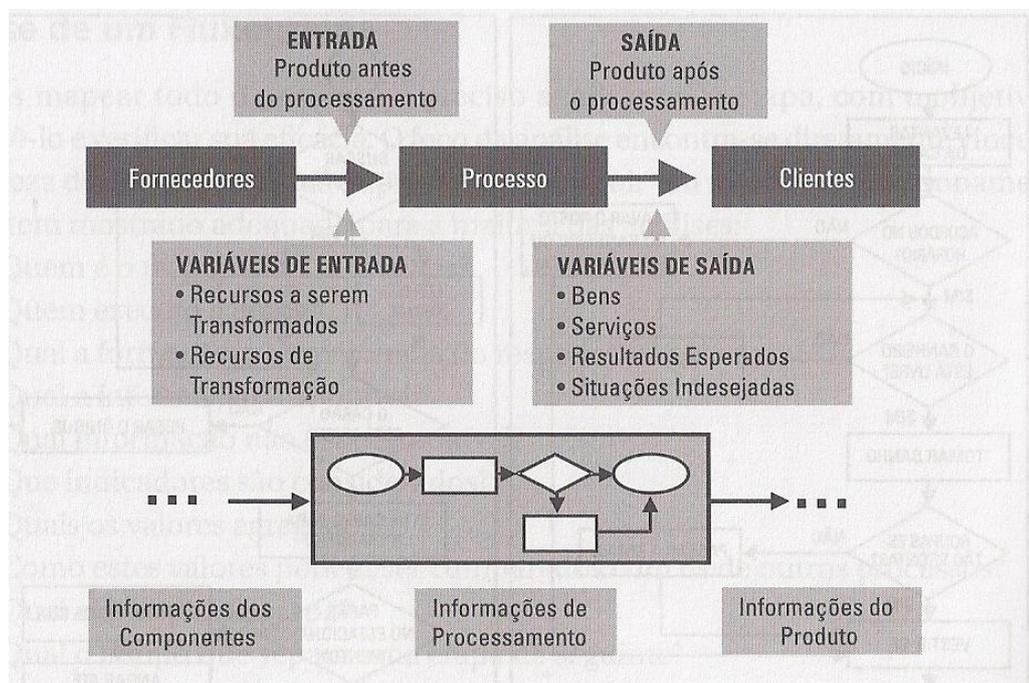
**Fonte:** Rodrigues (2012, p.91)

## 2.4.7 Mapa do processo

Segundo Rodrigues (2012, p.93), “Mapa do Processo é uma representação gráfica, sequencial, detalhada e que apresenta informações operacionais e administrativas das atividades de um processo com o objetivo de analisar todos os seus parâmetros, controláveis ou não”. O que difere o mapa do processo do fluxograma, é que o fluxograma somente mostra as etapas do processo, enquanto que o mapeamento mostra informações relacionadas a cada atividade.

Ainda segundo Rodrigues (2012, p.93), as informações contidas em um mapa de processo são variadas, podendo ser: as operações e ações envolvidas; os agentes envolvidos; os custos; as tecnologias utilizadas; a infraestrutura necessária; as limitações internas e externas; o sistema de controle; o nível de competitividade; o potencial do mercado; a satisfação do cliente; a eficácia ou efetividade, dentre outras. A Figura 11 apresenta o modelo de um mapa de processo.

**Figura 11:** Esquema de um Mapa de Processo



**Fonte:** Rodrigues (2012, p.94)

### 2.4.8 Brainstorming

De acordo com Araujo (2011, p.242), o brainstorming é definido como um recurso de auxílio a obtenção de novas ideias, onde um grupo de pessoas expõem seus pensamentos criativos de forma a avaliar problemas e pontos para discussão. O fator chave do brainstorming é a quantidade de ideias e não a qualidade de cada uma.

Segundo Corrêa (2006, p.217), “Uma regra básica para a fase de *brainstorming* é que não haja prejulgamento de nenhuma ideia apresentada para não constranger nenhum dos participantes e procurar tirar-lhes o máximo de participação com ideias”.

Conforme Rodrigues (2012, p. 128), as etapas para o brainstorming são as seguintes: estabelecer o objetivo a ser desenvolvido da forma mais clara possível, convocar a equipe, delegar a função para uma pessoa coordenar a equipe, indicar um membro da equipe que irá registrar as ideias e cronometrar os tempos para desenvolver cada uma.

### 2.4.9 Matriz de prioridade

As matrizes de prioridade são utilizadas para selecionar o problema ou causa prioritária em decorrência da urgência com que cada uma representa para o processo. Segundo Rodrigues (2012, p. 133), para se desenvolver uma matriz GUT (gravidade, urgência, tendência), é necessário seguir as seguintes etapas:

1. Identificar os problemas ou não conformidades que participarão da matriz;
2. Definir e conceituar os critérios para avaliação diante da especificidade do processo, (ver Figura 12);
3. Definir a escala a ser utilizada para atribuir pesos ou critérios;
4. Construir a matriz;
5. Somar ou multiplicar todos os pesos atribuídos aos critérios diante de cada problema ou não conformidade;
6. O que apresentar maior valor será o problema prioritário.

Segundo Rodrigues (2012, p.134), a definição dos critérios será desenvolvida através da somatória ponderada entre os fatores de gravidade, urgência e tendência. Cada critério deve ser conceituado de forma própria e respeitando as especificidades do processo e a realidade da organização.

Ainda segundo Rodrigues (2012, p.134), os critérios podem ser conceituados como : Gravidade, impacto que o problema causa sobre as operações e pessoas; Urgência, o tempo que demandado para que o problema seja resolvido; Tendência, o quão o problema irá se desenvolver caso não sejam tomadas as devidas soluções. As escalas são definidas de zero, sem influencia à cinco, muita influência.

**Figura 12:** Critérios de classificação da matriz GUT

GRAVIDADE		URGÊNCIA		TENDÊNCIA	
1	SEM GRAVIDADE	1	NÃO TEM PRESSA	1	NÃO VAI PIORAR
2	POUCO GRAVE	2	PODE ESPERAR UM POUCO	2	VAI PIORAR EM LONGO PRAZO
3	GRAVE	3	O MAIS CEDO POSSÍVEL	3	VAI PIORAR EM MÉDIO PRAZO
4	MUITO GRAVE	4	COM ALGUMA URGENCIA	4	VAI PIORAR EM POUCO TEMPO
5	EXTREMAMENTE GRAVE	5	AÇÃO IMEDIATA	5	VAI PIORAR RAPIDAMENTE

**Fonte:** Adaptado de Rodrigues (2012, p.134).

## 2.5 Método de controle de processos

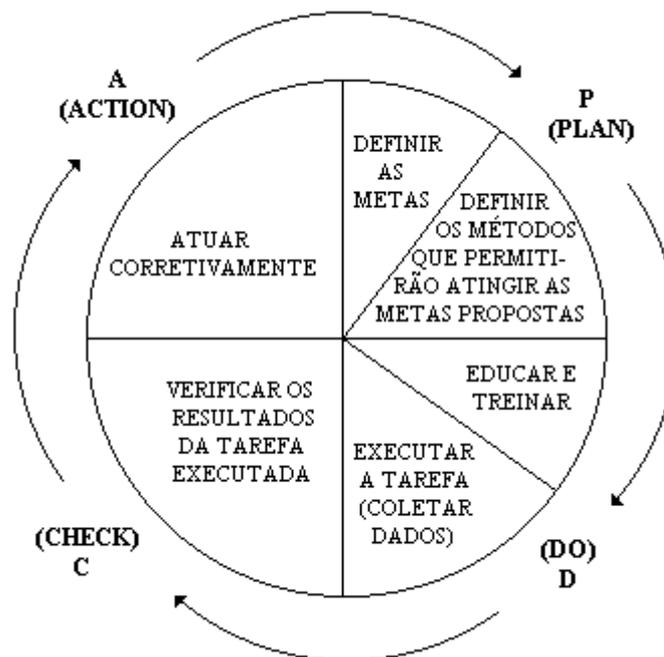
Segundo Campos (2004, p.33), a palavra método é a junção de duas outras palavras de origem grega: META (“além de”) e HODOS (“caminho”). Ou seja, para atuar no controle de um processo é necessário seguir determinadas etapas práticas de controle. Na área de gestão da qualidade, o método mais conhecido é o PDCA, (PLAN, DO, CHECK, ACT), o qual é aplicado de forma contínua para que se possa manter ou melhorar as diretrizes de controle de um processo.

De acordo com Krajewski, Ritzman e Malhortra ( 2009 , p.175), “ Os projetos de solução de problemas frequentemente focalizam os aspectos dos processos que não acrescentam valor ao serviço ou produto”.

Ainda segundo Krajewski, Ritzman e Malhortra ( 2009 , p.175), “ A ideia de melhoria contínua é reduzir ou eliminar atividades que não adicionam valor e, desse modo, são desperdícios”.

Campos (2004, p.33), descreve os termos do ciclo PDCA com os seguintes significados: planejamento (P), para estabelecer metas sobre os itens de controle; execução (E), para execução das tarefas exatamente como prevista no plano e coleta de dados para verificação do processo; verificação (V), para que seja feita a comparação dos resultados alcançados com a meta planejada; atuação corretiva(A), para fazer correções definitivas de tal modo que o problema não volte a ocorrer. Na Figura 13 está o ciclo PDCA de controle de processos.

**Figura 13:** Ciclo PDCA de controle de processos



**Fonte:** Campos (2004, p.34)

Ainda segundo Campos (2004, p.41), o ciclo PDCA para melhoria de resultados é a grande responsabilidade de todas as chefias, desde o presidente até o supervisor. O ciclo se constitui no “método de solução de problemas”, conhecido no Japão por “ QC- STORY”. As etapas para execução do MASP são representadas na Figura 14.

Figura 14: Etapas para o MASP

<b>MASP – Método de Análise e Solução de Problemas</b>			
<b>P</b>	1	Identificação	Escolha e detalhe o problema que se deseja resolver
	2	Observação	Observe bem o problema, quando acontece e quando não. Anote tudo que puder.
	3	Análise	Analise e compare tudo que você observou. Quanto mais esforço você dedicar a essa parte, maiores as chances de sucesso.
	4	Plano de Ação	Faça um plano para que o que causou o problema não volte a ocorrer
<b>D</b>	5	Ação	Execute o seu plano
<b>C</b>	6	Verificação	Volte a observar o problema, se ele continuar ocorrendo, volte para o passo 2
<b>A</b>	7	Padronização	Tendo resolvido o problema, transforme o novo método de fazer em um hábito ou uma rotina, assim, o problema não ocorrerá mais.
	8	Conclusão	Refleta sobre o que aconteceu e tente lembrar-se de outros problemas que podem ser evitados com a mesma ação

Fonte: Adaptado de Campos (2004, p. 239).

### 2.5.1 Identificação do problema

De acordo com Campos (2004, p.240), o método para solução de problema, se inicia com a escolha do mesmo. Problema é todo aquele resultado indesejado de um trabalho. Deve ser feita uma análise baseada em dados históricos, para determinar a incidência do problema no processo e como ele ocorre.

Ainda segundo Campos (2004, p.240), a partir da identificação, deve ser mostrado que tipo de perdas o problema está ocasionando ao processo e quais os ganhos com a eliminação do mesmo. O Diagrama de Pareto pode ser utilizado para se priorizar temas e estabelecer metas numéricas alcançáveis.

Segundo Rodrigues (2012, p.79), identificar um problema nem sempre é fácil. Muitas organizações tratam procedimentos utilizados há tempos pela empresa como a maneira “correta” de se fazer, desconsiderando os defeitos e desperdícios crônicos ocasionados. Ou seja, o problema é tido como normal para a empresa.

### **2.5.2 Observação do problema**

De acordo com Campos (2004, p.241), após identificado o problema, deve ser feita a coleta de dados e avaliada as características principais do problema. Deve ser observada a anomalia por vários pontos de vista da forma mais estratificada possível. Quanto maior for o tempo para a observação do problema, mais fácil se torna a sua resolução.

Ainda segundo Campos (2004, p.241), o processo de observação deve ser feito no local da ocorrência, isso facilita na obtenção de detalhes do processo que muitas vezes passam despercebidos, quando feitos somente através de avaliação de dados numéricos.

### **2.5.3 Análise do problema**

Campos (2004, p.242), explica que durante a etapa da análise do problema, são feitas as definições das causas influentes. Grupos de apoio devem ser formados para que os envolvidos contribuam para identificação das possíveis causas geradoras do problema. Todas as hipóteses devem ser consideradas e estabelecidas relações com o problema em questão.

Segundo Campos (2004, p.242), o diagrama de Ishikawa serve de apoio para escolha das causas mais prováveis ao estudo. Devem ser consideradas também as sugestões baseadas na experiência do grupo e dos superiores hierárquicos. A partir daí são selecionadas as melhores possíveis causas.

#### **2.5.4 Plano de ação**

Segundo Campos (2004, p.243), através do plano, é definido o que será feito, quando será feito, o porquê de estar sendo tomada determinada ação, onde será desenvolvida a ação e quem será responsável pela medida. É necessário saber também como a ação será feita para agir sobre a causa origem do problema. Essa ferramenta é conhecida como “5W1H”, que vem da língua inglesa: What (o que), When (quando), Why (por que), Where (onde), Who (quem), How (como).

De acordo com Kume (1993, p. 212), “Existem dois tipos de ação. Um tipo é o da ação para lidar com os efeitos (resultados), enquanto o outro é o da ação tomada para evitar que o fator causador do resultado ocorra novamente”. Ainda segundo Kume, “As ações frequentemente causam outros problemas”. Ou seja, quando se corrige determinado erro aplicando uma ação, essa ação pode ser a causa de um novo problema.

#### **2.5.5 Ação**

Desenvolvido o plano de ação, deve-se aplicá-lo. Segundo Campos (2004, p 243), o plano deve ser divulgado a todos os envolvidos, através de reuniões participativas e treinamentos técnicos. Cada ação deve ser mostrada de forma clara e a razão para cada uma delas. Durante a execução o local onde serão aplicadas as ações deve haver o acompanhamento no local de modo a verificar se todas estão sendo feitas da forma correta.

#### **2.5.6 Verificação**

Segundo Campos (2004, p.244), a etapa de verificação é onde haverá a comparação dos resultados obtidos no processo após a aplicação do plano de ação. Através disso, obtém-se a efetividade da ação e o grau de redução dos resultados indesejados. Deve ser considerados e listados os efeitos secundários a ação, já que toda alteração pode ocasionar novos efeitos, negativos ou positivos.

Ainda segundo Campos (2004, p.244), depois de verificada a efetividade da ação, deve-se questionar se o bloqueio foi de fato efetivo. Se a solução implantada não obtiver resultados satisfatórios, o processo deve retornar a etapa de observação e avaliados novas soluções para o problema.

### **2.5.7 Padronização**

Campos (2004, p.245), diz que, após encontrada a solução para o processo, deve ser estabelecido um padrão para o procedimento. Dessa forma, cria-se uma rotina com o novo método, o que favorece para que o problema não volte a ocorrer.

Ainda segundo Campos (2004, p.245), todos os envolvidos no processo devem estar cientes da execução do novo padrão e das alterações sofridas pelo sistema. Deve-se também, certificar que os funcionários estão aptos para a execução do procedimento operacional padrão. Um sistema de verificação periódico deve ser desenvolvido para o acompanhamento dos processos.

### **2.5.8 Conclusão**

Campos (2004, p.246), explica que durante a etapa da conclusão, deve ser feita uma nova listagem dos problemas remanescentes para que se possa agir sobre eles através de um novo ciclo do método de solução de problemas. Os pontos positivos alcançados de forma acima do esperado devem ser mostrados, pois servem de indicadores importantes para análise de eficiência nos futuros trabalhos a serem realizados.

### 3 METODOLOGIA

Definido o problema, segue-se para a próxima etapa da pesquisa. A metodologia é a parte do trabalho onde se define como operacionalizar a pesquisa, qual método foi utilizado, onde foi feita e como foi feita a investigação. Para cada tipo de problema existe uma metodologia relacionada. Dentre os mais variados tipos segue-se: bibliográfica, documental, estudo de caso, histórica, levantamento, experimental, dentre outros. Para cada método existe a ferramenta mais adequada a ser utilizada. Dentre as ferramentas metodológicas estão as entrevistas, questionários, formulários, observação, análise documental, análise de conteúdo e do discurso. Neste capítulo serão mostrados o tipo de pesquisa, a forma de coleta de dados e a forma de abordagem que deu apoio ao desenvolvimento deste estudo.

#### 3.1 Método

Quanto à forma de estudo adotada para elaboração deste trabalho, foi analisada a tipologia de pesquisa apresentada por Gil (2002, p.42-57, *apud* Boaventura, 2007, p.57), que classifica as pesquisas em exploratória, descritiva e explicativa.

Assim sendo, o presente trabalho foi classificado como descritivo e explicativo. Explicativo, pois esclarece vantagens da utilização de métodos que auxiliem na gestão da qualidade. É descritivo, pois descreve a forma de como se utilizar das ferramentas de gestão da qualidade, visando o não comprometimento do processo produtivo.

Ao observar a tipologia sugerida por Gil (2002, p.42-57), *apud* Boaventura, (2007, p.57), nota-se que este estudo pode ser classificado como um estudo de caso, pois é restrito a uma unidade, bem como devido ao seu caráter de profundidade e de detalhamento.

No que se refere ao sujeito da pesquisa, consiste na avaliação das não conformidades na produção de conjuntos escolares. Quanto às formas de pesquisa deste trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, fundamentada no conhecimento disseminado em publicações na área de gestão por indicadores, como base para análise dos resultados obtidos.

### **3.2 Abordagem**

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada uma abordagem quantitativa para coleta e mensuração de dados, relacionadas ao processo assim como a abordagem qualitativa no referente a análise e interpretação dos dados obtidos.

### **3.3 Coleta de dados**

Os dados para a pesquisa foram estratificados do controle da produção desenvolvidos pelo departamento de PCP da empresa, assim como, através de observações no próprio local.

### **3.4 Ambiente de Estudo**

O presente estudo de caso foi desenvolvido na unidade fabril do grupo Cequipel situado no município de Nossa Senhora do Socorro – SE. Especificamente no setor da metalúrgica dos conjuntos escolares.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta etapa da pesquisa, foi desenvolvida a aplicação de ferramentas da qualidade que auxiliaram a metodologia para análise e solução de problemas da empresa estudada.

### 4.1 Histórico da demanda dos conjuntos

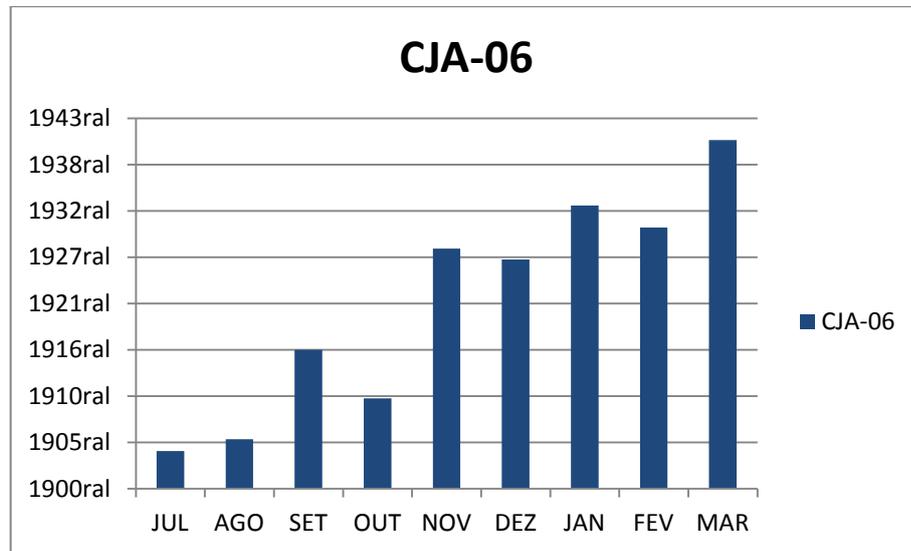
Para dar início a pesquisa, foi necessária a obtenção de dados das vendas dos conjuntos escolares durante certo período, nesse caso de julho de 2012 a março de 2013, como mostrado na Tabela 01. Através desses dados, foi possível avaliar e mensurar em quantidades e em valores de receita, a participação de cada conjunto escolar no desenvolvimento financeiro da organização.

**Tabela 01:** Histórico da demanda

HISTÓRICO DA DEMANDA											
	2012						2013				
	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	TOTAL	%
CJA-03	0	2222	621	7375	1976	629	0	515	1554	14892	14,1%
CJA-04	0	3967	3000	347	2155	2715	0	922	0	13106	12,4%
CJA-06	1631	2145	6003	3908	10370	9899	12227	11285	15058	72526	68,6%
CJP-01	0	387	100	661	652	115	1197	830	832	4774	4,5%
MA-01	0	28	18	43	0	248	63	78	0	478	0,5%

**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

Dentre os conjuntos, o mais vendido foi o CJA-06 com 68,6% das vendas, seguido pelo CJA-03 com 14,1%, CJA-04 com 12,4%, CJP-01 com 4,5% e por último MA-01 com 0,5%. Além de ser o conjunto mais vendido, o CJA-06 chama a atenção devido a sua tendência de crescimento das vendas, como pode ser visto no Gráfico 01.

**Gráfico 01:** Histórico da demanda do CJA-06

Fonte: Indústria de Móveis Cequipel

Diante do histórico da demanda dos conjuntos, fica evidente a considerável participação nas vendas do CJA-06 perante os demais conjuntos, porém para enfatizar a real importância do mesmo para a empresa, foi feita uma análise de ganhos com receita de cada conjunto. Os valores dos preços de venda seguem na Tabela 02.

**Tabela 02:** Preço de venda dos conjuntos

Conjunto	Preço de venda
CJA-06	R\$ 157,00
CJA-04	R\$ 154,00
CJA-03	R\$ 134,00
CJP-01	R\$ 190,00
MA-01	R\$ 125,00

Fonte: Indústria de Móveis Cequipel

Com a venda dos conjuntos durante o período estudado, a empresa obteve uma receita total de R\$ 16.367.244,00, onde o CJA-06 foi responsável por 69,6% das vendas, seguido pelo CJA-04, com 12,3%, CJA-03, com 12,2%, CJP-01, com 5,5% e pelo MA-01, com 0,4%, como pode ser visto na Tabela 03.

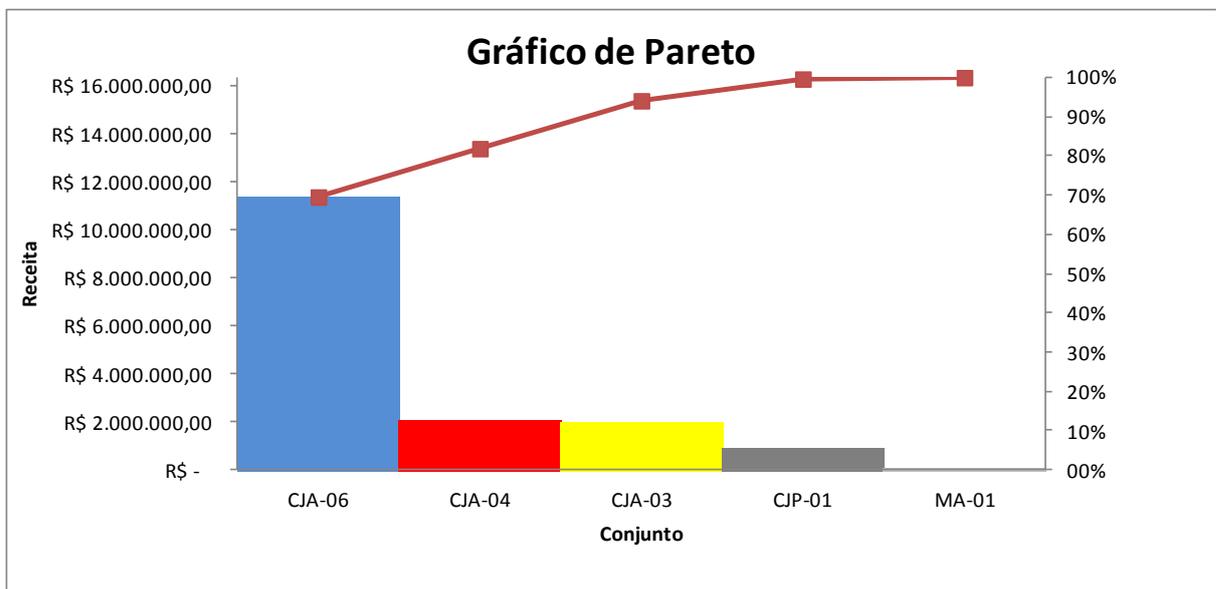
Com o auxílio do Diagrama de Pareto (Gráfico 02), foi possível avaliar os ganhos com receita dos conjuntos escolares. Através dessa análise confirmou-se que, de fato, o CJA-06 é o produto de maior importância para a empresa, resultando em um direcionamento do estudo para este conjunto.

**Tabela 03:** Receita total dos conjuntos

Conjunto	Receita total	%
CJA-06	R\$ 11.386.582,00	69,6%
CJA-04	R\$ 2.018.324,00	12,3%
CJA-03	R\$ 1.995.528,00	12,2%
CJP-01	R\$ 907.060,00	5,5%
MA-01	R\$ 59.750,00	0,4%

**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

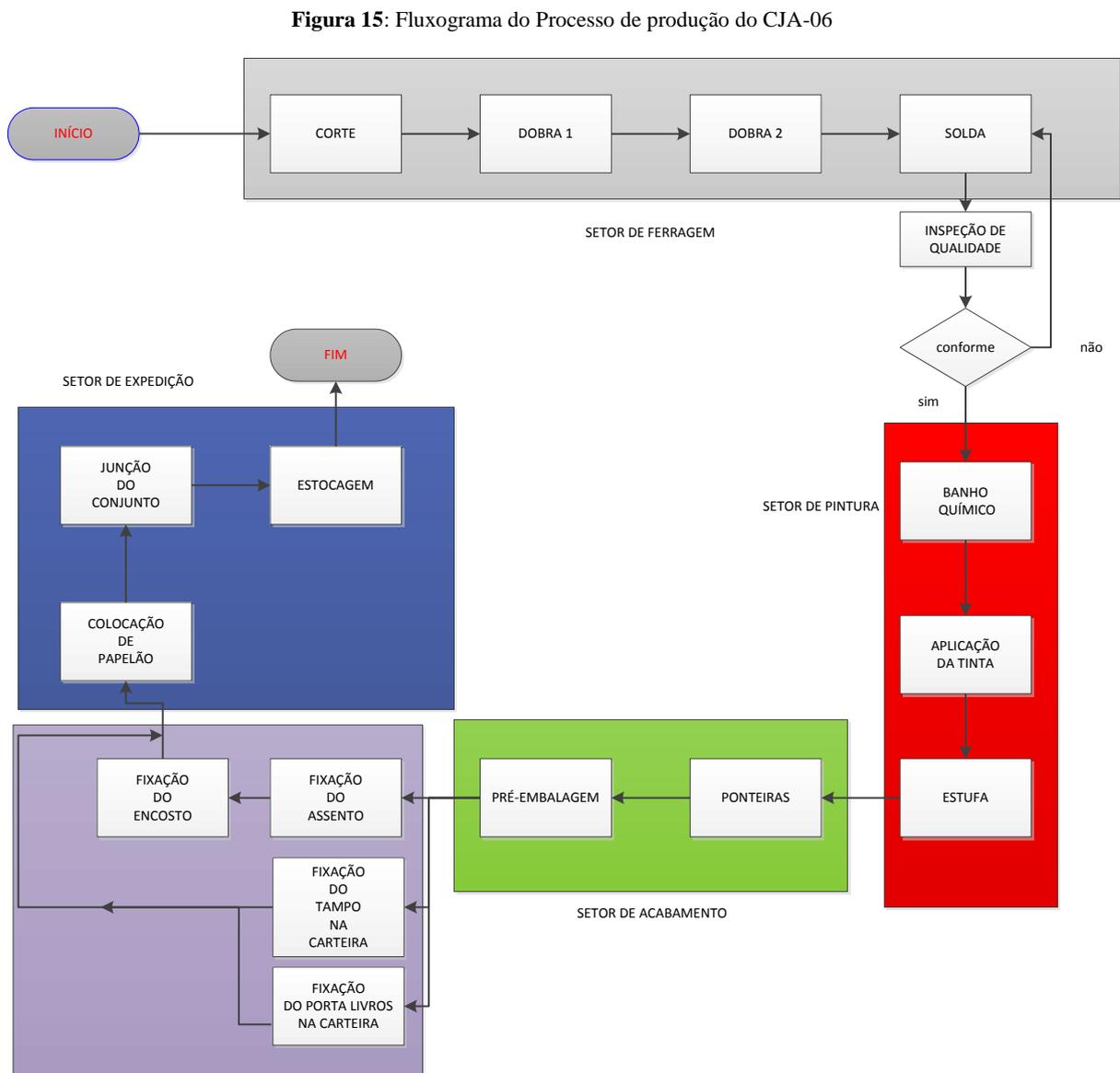
**Gráfico 02:** Gráfico de Pareto para as Receitas dos conjuntos



**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

## 4.2 Caracterização do processo de produção do CJA-06

O conjunto CJA-06 é composto por uma cadeira e uma carteira. A produção é dividida entre os seguintes setores: setor das ferragens, setor da pintura, setor do acabamento, setor da montagem e setor de expedição, como mostrado na Figura 15. Não há paradas no processo para adequação das máquinas já que a cadeira e a carteira são produzidas em máquinas diferentes.



**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

No setor das ferragens os tubos são cortados de acordo com as dimensões necessárias ao processo, diferindo entre tubos utilizados em cadeiras e tubos utilizados nas carteiras. Após o corte, os tubos são levados para as máquinas de dobra. Em seguida são transportados as cabines de solda, onde ganham a forma do produto final, seja ela cadeira ou carteira. Após a soldagem é feita uma inspeção do produto para que possa ser identificado qualquer tipo de anomalia do processo da solda. Sendo aprovado o produto, ele irá para a etapa seguinte, o banho químico, caso reprovado, retorna para o setor da solda.

No setor da pintura é aplicado o chamado banho químico, onde o produto recebe uma substância inibidora da oxidação. Após o banho, é efetuada a aplicação da tinta. A tinta utilizada nos produtos é pulverizada através de máquinas de jato manual e agregam ao aço. Em seguida, o produto é levado para uma estufa, onde a alta temperatura faz com que o pó se dissolva e cole na superfície dos tubos de aço, processo que dura em torno de 15 min.

Dando sequência ao processo está o setor de acabamento, onde são colocadas as ponteiros nos pés das cadeiras e das carteiras, todo o processo de forma manual. Em seguida ocorre a pré-embalagem, onde um plástico isolante é colocado no produto para evitar que o mesmo seja arranhado durante o transporte.

No setor da montagem, são fixados o assento e encosto das cadeiras, já nas carteiras é feita a fixação do porta livros e do tampo. Todo o processo de forma manual com o auxílio de máquinas compressoras.

A etapa final do processo ocorre no setor da expedição, onde a cadeira e a carteira recebem a colocação de um papelão protetor para evitar choques mecânicos durante o transporte. Após serem devidamente embaladas, a cadeira e a carteira são unidas de modo a formarem o conjunto completo. Para facilitar o transporte, elas são dispostas em um bloco, que é formado por duas cadeiras e duas carteiras.

### **4.3 Identificação e delimitação do problema**

Através de uma reunião junto à gerência, alguns encarregados e membros do PCP, foi levantado em questão qual seria o principal problema relacionado ao processo de produção do CJA-06. Ficou evidente a preocupação de todos com a baixa produção no setor do acabamento, já que a meta diária estipulada pela empresa é de mil e duzentos conjuntos. Questionado sobre o que estaria levando a essa baixa produção, o responsável pelo setor do acabamento devolveu em resposta que sem dúvidas o alto índice de não conformidade dos produtos vindos da etapa da pintura seria o problema principal do processo. O índice máximo de não conformidades tolerado pela política da empresa é de cinco produtos defeituosos a cada cem.

Durante todo o processo de produção do CJA-06, cada setor fica responsável pelos registros das quantidades produzidas e também das não conformidades do processo através de relatórios, o que facilitou a análise da origem do problema. Através do histórico de dados obtidos junto ao departamento de PCP da empresa que datam de março a abril de 2013 (Tabela 04), pôde-se avaliar o tipo de não conformidade e a frequência com que cada uma delas ocorre no setor do acabamento.

**Tabela 04:** Histórico de não conformidades no setor de acabamento

<b>DADOS DE NÃO- CONFORMIDADES NO SETOR DE ACABAMENTO</b>					
<i>PERÍODO: MARÇO À ABRIL ( 2013)</i>					
<b>DATA</b>	<b>PRODUTO</b>	<b>QUANTIDADES RECEBIDAS</b>	<b>QUANTIDADES NÃO CONFORMES</b>	<b>%</b>	<b>DEFEITO</b>
13/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	693	45	6%	APLICAÇÃO DA TINTA
13/03/2013	CJA-06 CADEIRA	814	79	10%	MANCHA DE ÓLEO
14/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	1032	23	2%	RESPINGO DE SOLDA
14/03/2013	CJA-06 CADEIRA	975	129	13%	MANCHA DE ÓLEO
15/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	909	12	1%	RESPINGO DE SOLDA
15/03/2013	CJA-06 CADEIRA	700	75	11%	MANCHA DE ÓLEO
18/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	785	20	3%	RESPINGO DE SOLDA
18/03/2013	CJA-06 CADEIRA	834	55	7%	MANCHA DE ÓLEO
19/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	904	68	8%	APLICAÇÃO DA TINTA
19/03/2013	CJA-06 CADEIRA	1230	62	5%	RESPINGO DE SOLDA
20/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	836	22	3%	APLICAÇÃO DA TINTA
20/03/2013	CJA-06 CADEIRA	1140	71	6%	MANCHA DE ÓLEO
21/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	1032	20	2%	APLICAÇÃO DA TINTA
21/03/2013	CJA-06 CADEIRA	450	32	7%	MANCHA DE ÓLEO
22/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	1010	26	3%	APLICAÇÃO DA TINTA
22/03/2013	CJA-06 CADEIRA	855	50	6%	MANCHA DE ÓLEO
25/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	597	45	8%	APLICAÇÃO DA TINTA
25/03/2013	CJA-06 CADEIRA	868	35	4%	MANCHA DE ÓLEO
26/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	270	155	57%	APLICAÇÃO DA TINTA
26/03/2013	CJA-06 CADEIRA	218	50	23%	MANCHA DE ÓLEO
27/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	375	63	17%	APLICAÇÃO DA TINTA
27/03/2013	CJA-06 CADEIRA	1080	90	8%	MANCHA DE ÓLEO
28/03/2013	CJA-06 CARTEIRA	852	20	2%	APLICAÇÃO DA TINTA
28/03/2013	CJA-06 CADEIRA	390	20	5%	MANCHA DE ÓLEO
01/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	427	76	18%	APLICAÇÃO DA TINTA
02/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	476	163	34%	APLICAÇÃO DA TINTA
02/04/2013	CJA-06 CADEIRA	855	26	3%	APLICAÇÃO DA TINTA
03/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	817	39	5%	APLICAÇÃO DA TINTA
04/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	369	25	7%	APLICAÇÃO DA TINTA
05/04/2013	CJA-06 CADEIRA	672	85	13%	MANCHA DE ÓLEO
08/04/2013	CJA-06 CADEIRA	525	19	4%	RESPINGO DE SOLDA
09/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	696	13	2%	MANCHA DE ÓLEO
09/04/2013	CJA-06 CADEIRA	825	10	1%	MANCHA DE ÓLEO
10/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	609	15	2%	APLICAÇÃO DA TINTA
10/04/2013	CJA-06 CADEIRA	737	18	2%	MANCHA DE ÓLEO
11/04/2013	CJA-06 CADEIRA	420	12	3%	APLICAÇÃO DA TINTA
12/04/2013	CJA-06 CADEIRA	867	20	2%	MANCHA DE ÓLEO
15/04/2013	CJA-06 CADEIRA	615	50	8%	RESPINGO DE SOLDA
16/04/2013	CJA-06 CADEIRA	503	25	5%	APLICAÇÃO DA TINTA
17/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	600	17	3%	APLICAÇÃO DA TINTA
17/04/2013	CJA-06 CADEIRA	630	23	4%	APLICAÇÃO DA TINTA
18/04/2013	CJA-06 CADEIRA	360	30	8%	APLICAÇÃO DA TINTA
22/04/2013	CJA-06 CADEIRA	270	35	13%	MANCHA DE ÓLEO
23/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	444	9	2%	APLICAÇÃO DA TINTA
23/04/2013	CJA-06 CADEIRA	555	20	4%	APLICAÇÃO DA TINTA
30/04/2013	CJA-06 CARTEIRA	870	79	9%	APLICAÇÃO DA TINTA
30/04/2013	CJA-06 CADEIRA	250	34	14%	APLICAÇÃO DA TINTA

Fonte: Indústria de Móveis Cequipel

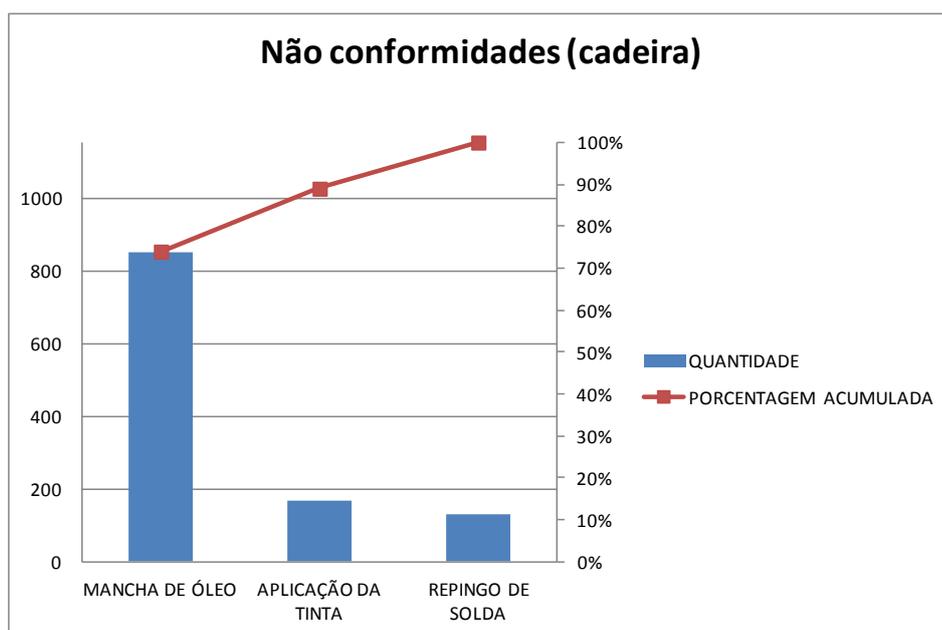
#### 4.4 Observação do Problema

Após a identificação dos problemas, surgiu a necessidade de levantar suas principais características no intuito de aumentar o conhecimento sobre os mesmos. Foi necessária uma observação no local para que fosse possível avaliar a situação na sua forma real. Devido aos produtos serem produzidos em etapas diferentes e com materiais diferentes, tornou-se necessária uma observação individual de cada processo, para que fosse avaliado qual o tipo de problema mais incidia sobre cada produto.

O alto índice de produtos não conformes originados no setor da pintura é de extrema preocupação para a empresa, pois os mesmos geram retrabalho ao processo. Atividades que não agregam valor ao processo somente trazem custos não programados, além de gerar atrasos aos setores seguintes e queda na produtividade da organização.

De acordo com os dados obtidos na Tabela 04, dentre os problemas recorrentes durante a produção da cadeira, destaca-se a mancha de óleo, responsável por 74% das não conformidades, seguido pela má aplicação da tinta com 15% e por último, os respingos de solda originados no setor da ferragem, Gráfico 03. De um total de 17638 cadeiras produzidas, 1155 foram reprovadas e tiveram que retornar ao processo para serem retrabalhadas.

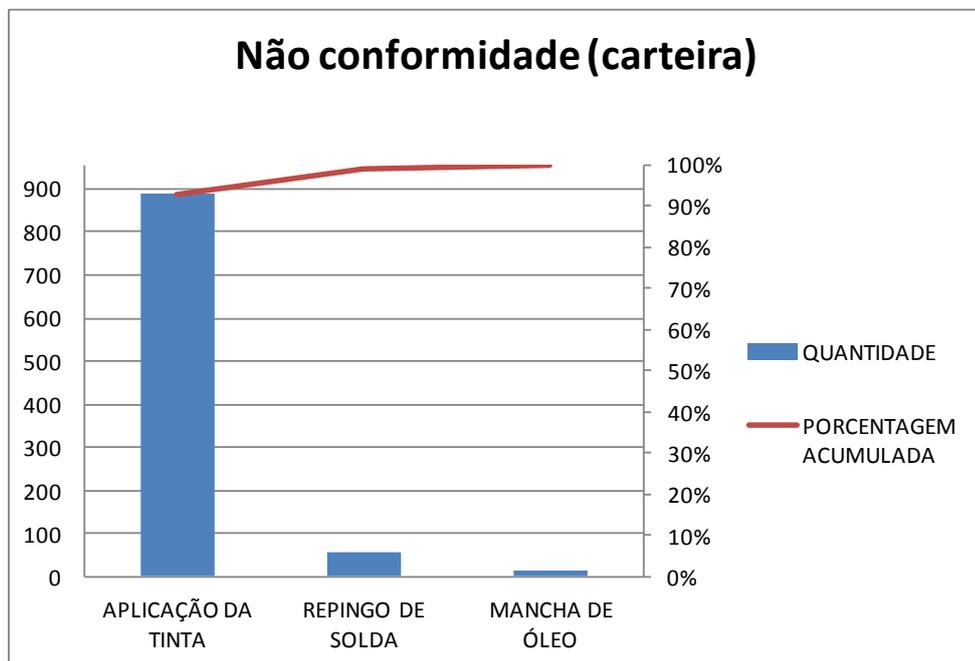
**Gráfico 03:** Não conformidades nas cadeiras.



**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

Os dados relacionados às não conformidades nas carteiras, revelam que dentre os problemas, o de maior incidência é a má aplicação da tinta, com 93% das ocorrências, seguido pelo respingo de solda com 6% e por último, manchas de óleo com 1%. De um total de 14603 carteiras produzidas no período, 955 foram reprovadas e retornaram ao processo. O elevado índice de não conformidade nas carteiras foi mais alarmante do que o indicado nas cadeiras, quase que totalizando um retrabalho de 100% do lote do período, como mostra o Gráfico 04.

**Gráfico 04:** Não conformidades nas carteiras.



**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

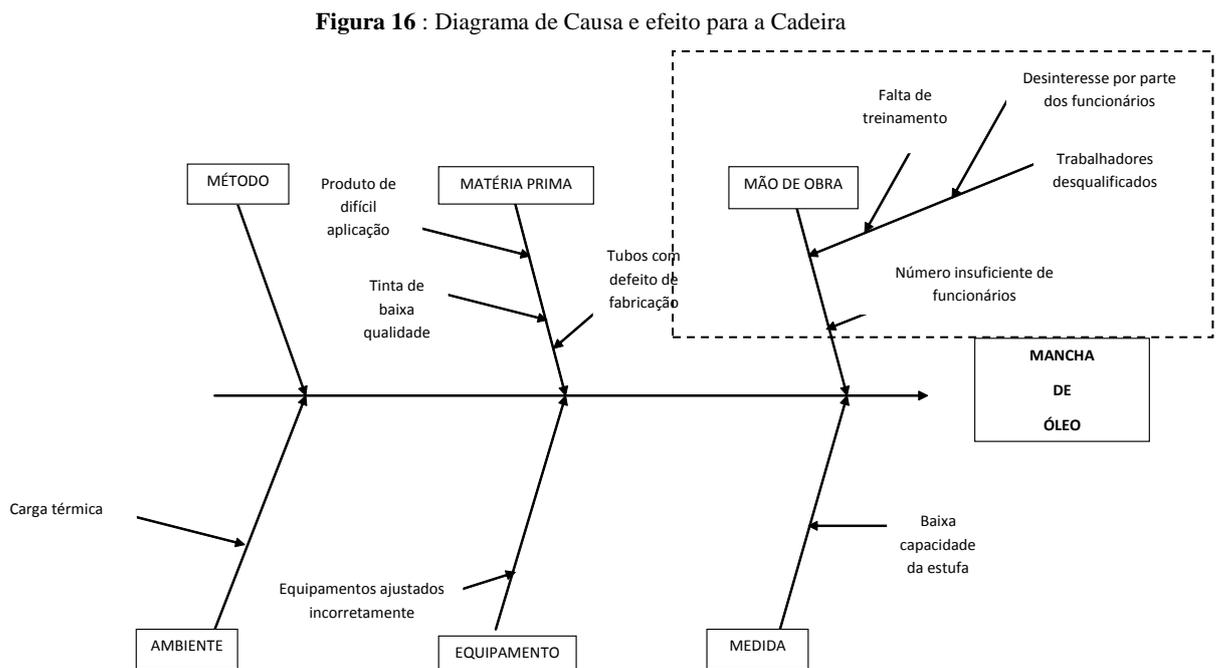
## 4.5 Análise do Problema

Depois de identificados os problemas principais de cada produto e observado suas características específicas, houve a necessidade de encontrar as causas principais que levaram a esses problemas. Por se tratarem de produtos diferentes, a cadeira e a carteira foram analisadas separadamente para que pudessem ser descobertas as causas raiz de cada um de seus respectivos problemas.

A estrutura da cadeira é formada por tubo de aço 20,7 mm, chapa 14 em todas as suas partes. Já a carteira, possui tubos variados, dentre eles: tubo oblongo 29x58; tubo de 1 pol ½ ; tubo de 1 pol ¼, todos em chapa 16.

### 4.5.1 Análise da Cadeira

Para que fosse feita a análise das possíveis causas da não conformidade na cadeira, foi desenvolvida a técnica do brainstorming juntamente com o Diagrama de Causa e Efeito. As causas listadas pela equipe de supervisão foram agrupadas no diagrama da Figura 16.



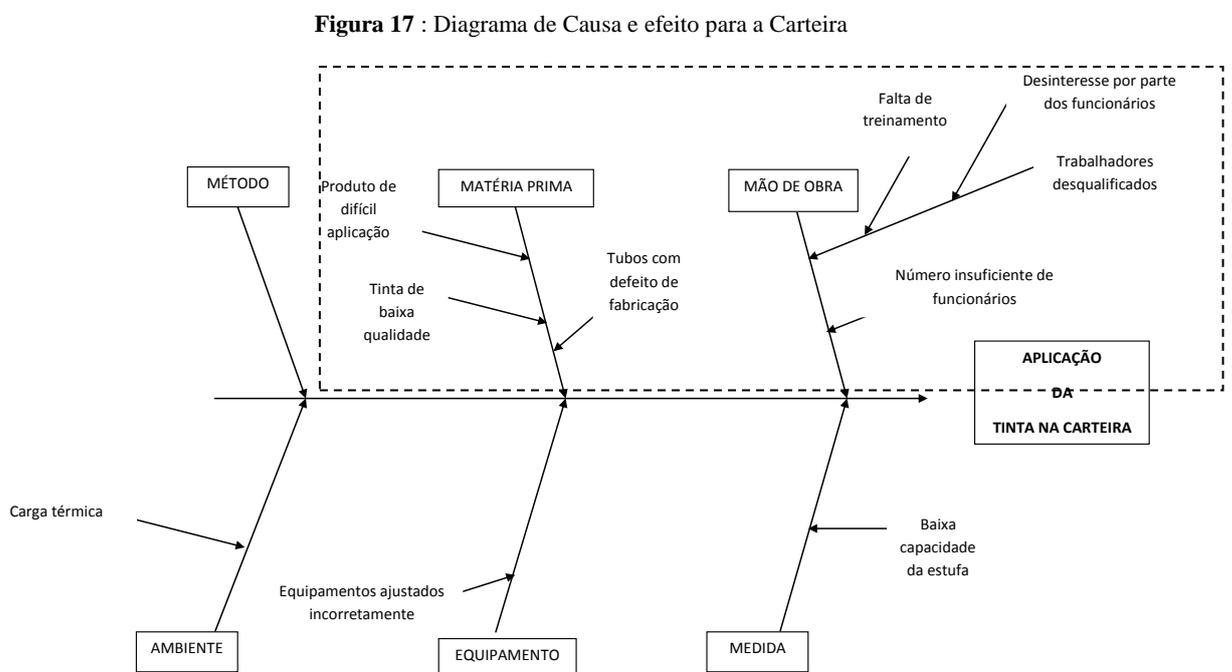
Fonte: Indústria de Móveis Cequipel

Dentre os responsáveis pela análise, ficou claro que o parâmetro que mais afetava as não conformidades na cadeira, era a mão de obra. As manchas de óleo após a aplicação da tinta era gerada pela falta de cuidado do funcionário que retirava as cadeiras da estufa e as transferia para o setor do acabamento, manchando assim o produto.

A utilização de apenas um funcionário poderia estar influenciando no resultado negativo do processo, já que por se tratar de uma estufa, a alta temperatura torna a atividade ainda mais desgastante. Aliado a isso pode ser levado em conta também a baixa iluminação do setor.

#### 4.5.2 Análise da Carteira

Assim como na análise da cadeira, foi feita a utilização da técnica do brainstorming para definir a possível causa geradora da má aplicação da tinta nas carteiras. Os resultados listados seguem na Figura 17 através do diagrama de causa e efeito.



**Fonte:** Indústria de Móveis Cequipel

Como destacado no diagrama a mão de obra foi um fator observado como causa da má aplicação da tinta nas carteiras, porém, além disto, a matéria prima utilizada também

foi caracterizada como uma causa fundamental para a não conformidade. Após observação no local, foi constatado que o tubo de uma pol. e  $\frac{1}{2}$ , utilizado no pé da carteira, estava recebendo um tratamento especial antes de ser soldado para que fosse eliminado um óleo oriundo da sua fabricação e que estava dificultando a tinta de agregar ao aço.

A ação de limpeza do tubo entre as etapas não faz parte do processo normal de produção da carteira, logo, não agrega valor ao produto. Segundo o fabricante, o óleo é aplicado ao tubo ao final do seu processo para que o mesmo retarde a oxidação e aumente o tempo de vida do produto. Porém, foi constatado que o óleo por não ser mineral, exerce o efeito contrário ao indicado pelo fabricante, ou seja, ele desprotege o tubo contra a oxidação.

#### **4.6 Plano de Ação**

Após a identificação das causas principais do problema, através das ferramentas *Brainstorming* e *Ishikawa*, seguiu-se para a próxima etapa; o plano de ação. O plano de ação tem como objetivo bloquear as causas principais do problema, porém, antes da sua utilização houve a necessidade de priorizar tais problemas de acordo com o nível de gravidade, urgência e tendência. A matriz GUT serviu de auxílio para esta análise. Segue abaixo a matriz de gravidade (Tabela 05):

**Tabela 05:** Matriz GUT para as possíveis causas analisadas

MATRIZ GUT					
CAUSAS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	PRIORIDADE	ORDEM DE PRIORIDADE
FALTA DE TREINAMENTO	5	4	4	80	2
DESINTERESSE DOS FUNCIONÁRIOS	4	4	4	64	3
DESQUALIFICAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS	4	4	4	64	3
NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	1	2	2	4	5
QUALIDADE DA TINTA	5	4	3	60	4
DEFEITOS NO TUBO	5	5	5	125	1
GRAVIDADE		URGÊNCIA		TENDÊNCIA	
1	SEM GRAVIDADE	1	NÃO TEM PRESSA	1	NÃO VAI PIORAR
2	POUCO GRAVE	2	PODE ESPERAR UM POUCO	2	VAI PIORAR EM LONGO PRAZO
3	GRAVE	3	O MAIS CEDO POSSÍVEL	3	VAI PIORAR EM MÉDIO PRAZO
4	MUITO GRAVE	4	COM ALGUMA URGENCIA	4	VAI PIORAR EM POUCO TEMPO
5	EXTREMAMENTE GRAVE	5	AÇÃO IMEDIATA	5	VAI PIORAR RAPIDAMENTE

**Fonte:** Membros do depto. De PCP da empresa

Após priorizados os problemas, desenvolveu-se um plano de ação com o intuito de propor soluções para eliminação das causas raízes como mostra a Tabela 06. A sugestão de cada ação foi descrita de forma clara e simples para que todos os envolvidos pudessem absorver as ideias principais.

A primeira ação foi relacionada ao treinamento dos funcionários nos setores da solda e da pintura. Foi sugerido que o encarregado explique como seria a melhor forma de se retirar os produtos logo na saída da estufa e levá-los ao setor de acabamento sem que houvesse contato com sujeiras durante o transporte.

A segunda ação sugerida foi que a empresa investisse mais no funcionário de forma que o mesmo se interessasse pelo trabalho que faz, um nível de satisfação eleva a autoestima, logo o operador trabalha com mais responsabilidade. Foi sugerido um plano de recompensa por produção.

A terceira ação proposta foi que o Marcel responsável pelo setor de compras, entrasse em contato com outros fornecedores de modo a buscar informações se as demais empresas estão utilizando o mesmo óleo anti oxidação do fornecedor atual, caso elas não estejam, realizar pedido de novos tubos através de novo fornecedor.

**Tabela 06:** Plano de ação

PLANO DE AÇÃO					
O QUE?	PORQUÊ?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	COMO?
TREINAR OS FUNCIONÁRIOS	FALTA DE TREINAMENTO	ENCARREGADO	O MAIS BREVE	SETORES DA SOLDA E PINTURA	EXPLICANDO PROCEDIMENTOS DO PROCESSO
INVESTIR NO FUNCIONÁRIO	FALTA DE INTERESSE PELO TRABALHO	GERENTE	O MAIS BREVE	TODA A FÁBRICA	INVESTIR NUM PLANO DE RECOMPENSA
TROCAR DE FORNECEDOR DE TUBO	TUBOS NÃO CONFORMES AO PROCESSO	MARCEL	O MAIS BREVE	SETOR DE COMPRAS	BUSCA DE FORNECEDORES

**Fonte:** Membros do depto. De PCP da empresa

O plano de ação foi de fundamental importância para a análise da pesquisa e principalmente para o desenvolvimento da empresa, tendo em vista que esta nunca havia passado por tal processo de avaliação. Porém de nada adiantará o plano de ação se não houver participação de todos para que se possa combater as causas geradoras dos problemas.

## 5 CONCLUSÃO

Conforme os objetivos propostos, o presente trabalho desenvolveu uma análise acerca das não conformidades referentes ao processo de produção de conjuntos escolares. Pôde-se constatar que a baixa produtividade do processo estava ligada tanto à desqualificação por parte dos funcionários dos setores de inspeção da solda e da pintura, quanto do material que estava sendo utilizado para compor os produtos.

Ainda de acordo com os objetivos estabelecidos para a pesquisa, foi desenvolvida a avaliação sobre as características dos conjuntos escolares sendo eles: tipos de conjuntos; histórico da demanda de cada conjunto; conjunto escolar de maior importância para a empresa; ganhos de receita com a venda de cada conjunto. Tendo em vista as características do produto foi feita também uma análise de todo o processo produtivo, sendo descrita todas as atividades referentes a cada setor.

Através da aplicação do método de análise e solução de problemas foi possível identificar causas referentes às não conformidades do processo, fazer as devidas observações do problema, analisar as possíveis causas geradoras e propor através de um plano de ação formas de se eliminar as causas raízes dos problemas.

Através da pesquisa foi possível comprovar a eficiência na utilização das ferramentas da qualidade no apoio gerencial das empresas. Através delas é possível resolver desde simples problemas até os mais complexos.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Luis César G de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional: arquitetura organizacional,benchmark,empowerment,gestão pela qualidade total,reengenharia:volumel** / Luis César de Araujo. – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2011.
- BOAVENTURA, Edivaldo M. **Metodologia da pesquisa: monografia, dissertação, tese**. 3. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (No estilo Japonês)**. 8. ed. Nova Lima- MG: INDG tecnologia e serviços Ltda. 2004.
- CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. \_2 ed\_ Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.
- CORRÊA, Henrique L. **Administração da Produção e Operações: Manufatura e Serviços: Uma abordagem estratégica**/Henrique L. Corrêa, Carlos A. Corrêa. --2ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e Operações**. [8 ed]. São Paulo: Pioneira Thomson. Learning, 2005.
- JURAN, J.M. **A Qualidade desde o Projeto: Novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira Thomson. Learning, 2004.
- KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHORTA, Manoj. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo : Pearson Prentice Hall, 2009.
- KUME, Hitoshi. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. São Paulo : Editora Gente: 1993.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- NBR ISO 9000:2000 – **Sistemas de Gestão da qualidade – Fundamentos e Vocabulário**. (3.6 Termos relacionados com a conformidade). Disponível em < <http://pt.scribd.com/doc/27778803/NBR-ISO-9000-Sistemas-de-Gestao-da-Qualidade-Fundamentos-e-Vocabulario> >. Acesso em: maio de 2013.
- PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações Industriais e serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.
- RODRIGUES, Marcos Vinícius Carvalho. **Ações para Qualidade**. 4ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. – 2 ed. – 7 reimpr. – São Paulo : Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrai. **Planejamento e controle da produção : teoria e prática**. 2. Ed. – São Paulo : Atlas, 2009.

VIEIRA, Sonia. **Elementos de estatística**. – 4. Ed.- 2 reimpr. - São Paulo: Atlas, 2006.