



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

**LUCAS RABELO NASCIMENTO MARTINS**

**UTILIZAÇÃO DE CRONOMETRAGEM E FERRAMENTAS DA  
QUALIDADE EM PROCESSOS MOVELEIROS: estudo de  
caso na empresa Casa Mais Móveis**

**Aracaju - SE  
2015.1**

**LUCAS RABELO NASCIMENTO MARTINS**

**UTILIZAÇÃO DE CRONOMETRAGEM E FERRAMENTAS DA  
QUALIDADE EM PROCESSOS MOVELEIROS: estudo de  
caso na empresa Casa Mais Móveis**

**Monografia apresentada à banca  
examinadora da Faculdade de Negócios  
de Sergipe – FANESE, como requisito  
parcial e elemento obrigatório para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção no período de  
2015.1.**

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo  
Boer Grings**

**Coordenador: Prof. Msc Alcides  
Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju – SE  
2015.1**

**LUCAS RABELO NASCIMENTO MARTINS**

**UTILIZAÇÃO DE CRONOMETRAGEM E FERRAMENTAS DA  
QUALIDADE EM PROCESSOS MOVELEIROS: estudo de  
caso na empresa Casa Mais Móveis**

**Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração  
e Negócios de Sergipe - FANESE, elemento obrigatório parcial, para obtenção  
do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período 2015.1.**

---

**Profº Dr. Marcelo Boer Grings  
1º Examinador (Orientador)**

---

**Profº. Dr. Marcos Antonio Passos Chagas  
2º Examinador**

---

**Profº. Dr. Jomar Batista Amaral  
3º Examinador**

**Aprovado com média: \_\_\_\_\_**

**Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Ao meu orientador, Dr. Marcelo Boer Grings, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a minha mãe, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai que, apesar de todas as dificuldades, me fortaleceu e que, para mim, foi muito importante.

Aos meus Irmãos, pelo amor, incentivo, apoio incondicional e muita paciência.

Obrigado meus Tios e Primos, que sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Meus agradecimentos aos amigos, que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento, não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados os quais, sem nominar, terão os meus eternos agradecimentos.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“Nossa maior fraqueza está em desistir. O caminho  
mais certo de vencer é tentar mais uma vez”.*

**Tomas Edson**

## RESUMO

No presente estudo de caso consta o desenvolvimento uma análise acerca da produtividade dos colaboradores em uma indústria fabricante de móveis, que foi realizada com o auxílio da técnica de amostragem do trabalho, visando determinar quantitativamente os percentuais das atividades que agregam valor e das que não agregam. Para alcançar este objetivo, foram realizadas pesquisas bibliográficas para fundamentar o trabalho e pesquisa de campo que deu embasamento à descrição do processo. Os dados foram coletados com observações de cinco funcionários no turno vespertino, em onze dias. As observações foram colocadas em uma planilha de coleta de dados, onde foi gerado o percentual referente a cada uma. Após este resultado, foram analisados com o auxílio das ferramentas da qualidade os problemas encontrados e suas causas. Ao final houve a proposição de melhorias no processo, visando aumentar o tempo produtivo dos colaboradores. Três sugestões foram implementadas, havendo uma nova coleta de dados, a fim de reavaliar o processo. Como resultado da nova avaliação, verificou-se melhoria no processo, pois, a quantidade de atividades improdutivas diminuiu.

**Palavras chave:** Atividades Produtivas ; Atividades Improdutivas; *WorkSampling*.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistemas de produção .....	15
Figura 2 - Tipos de processos.....	16
Figura 3 – Etapas do processo sob encomenda .....	17
Figura 4 - Observação Simples .....	22
Figura 5 - Observação Detalhada.....	22
Figura 6–Tabela Desvio Padrão .....	23
Figura 7 – Impresso de coleta de dados .....	25
Figura 8 – Detalhamento do resultado .....	26
Figura 9 - Diagrama de Pareto.....	29
Figura 10 - Diagrama de causa e efeito .....	30
Figura 11 – Organograma da Empresa.....	37
Figura 12 –Fluxograma do Processo.....	38
Figura 13 – Centro de Usinagem.....	39
Figura 14 - Coladeira.....	39
Figura 15 - Embalagem .....	40
Figura 16– Diagrama de causa e efeito para a atividade B–Conversa.....	44
Figura 17– Diagrama de causa e efeito para a atividade C - Ausente.....	45
Figura 18– Diagrama de causa e efeito para a atividade H–Falta de material....	45

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 – Percentual global das seções.....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico 2 – Gráfico de Pareto .....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico 3 – Percentual Global das Atividades .....</b>	<b>49</b>



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens em relação aos tempos cronometrados .....	21
Quadro 2 - Elementos do <i>Worksampling</i> .....	24
Quadro 3 - Definições de qualidade.....	27
Quadro 4 - 5W2H .....	31
Quadro 5–Variáveis e Indicadores .....	35
Quadro 6 – Atividades da Amostragem do Trabalho .....	40
Quadro 7 – Coleta de Dados (1) .....	41
Quadro 8 – Coleta de Dados (2) .....	42
Quadro 9 – Visão Geral da Coleta de Dados .....	43
Quadro 10 – Plano de Ação .....	46
Quadro 11 – <i>Worksampling</i> do Processo pós Sugestões (1).....	48
Quadro 12 – <i>Worksampling</i> do Processo pós Sugestões(2).....	49

# SUMÁRIO

## RESUMO

## LISTA DE FIGURAS LISTA DE GRÁFICOS LISTA DE QUADROS

1 INTRODUÇÃO .....	12
1.1 Situação Problema .....	13
1.2 Objetivos .....	13
1.2.1 Objetivo Geral .....	13
1.2.2 Objetivos Específicos .....	13
1.3 Justificativa .....	13
1.4 Caracterização da Empresa .....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	15
2.1 Sistemas de Produção .....	15
2.2 Tipos de Processos .....	16
2.3 Mapeamento de Processos .....	18
2.4 Estudo de Tempos e Métodos .....	19
2.4.1 Estudo de tempo por cronometragem .....	19
2.4.2 Tempos históricos .....	20
2.4.3 Dados padrões predeterminados .....	20
2.4.4 <i>Worksampling</i> ou amostragem do trabalho .....	21
2.4.4.1 tipos de observações .....	21
2.4.4.2 níveis de confiança e limites de precisão .....	22
2.4.4.3. passos para execução do <i>worksampling</i> .....	24
2.5 Produtividade .....	26
2.6 Ferramentas da Qualidade .....	27
2.6.1 Fluxograma .....	28
2.6.2 Diagrama de Pareto .....	28
2.6.3 Diagrama de <i>Ishikawa</i> ou de causa e efeito .....	29
2.6.4 5W2H .....	30
2.7 <i>Worksampling</i> na Indústria .....	31
3 METODOLOGIA .....	32
3.1 Método de Abordagem .....	32
3.2 Caracterização da Pesquisa .....	32
3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins .....	33
3.2.2 Quanto aos objetivos ou meios .....	33
3.2.3 Quanto a abordagem do dados .....	34
3.3 Instrumentos de Pesquisa .....	34
3.4 Unidade, Universo e Amostra .....	35
3.5 Variáveis e Indicadores da Pesquisa .....	35
3.6 Plano de Coleta, de Registro e da Análise dos Dados .....	35
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	36

<b>4.1. Caracterização do Processo e as Funções da Organização .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2. Aplicação das Ferramentas Para Avaliação da Produtividade Fabril .....</b>	<b>37</b>
<b>4.3. Aplicação da Amostragem do Trabalho .....</b>	<b>40</b>
<b>4.4. Aplicação das Ferramentas da Qualidade .....</b>	<b>43</b>
<b>4.5 Proposta de Melhorias .....</b>	<b>46</b>
<b>4.6 Sugestões Acatadas .....</b>	<b>47</b>
<b>4.7 Reavaliação do Processo Pós Sugestões.....</b>	<b>47</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO A – Ordem de produção .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXO B – Ordem de compra .....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o mercado global em crescimento constante, o setor moveleiro vem apresentando profundas modificações tornando-se cada vez mais competitivo e moderno. Este crescimento e as constantes mudanças no setor geram a necessidade de se criar vantagens que serão capazes de impulsionar diferenciais competitivos para a empresa.

O setor moveleiro caracteriza-se pela predominância de pequenas e médias empresas e estas vêm buscando maior adaptação às constantes mudanças do mercado, focando no custo, no prazo e na qualidade dos seus produtos e serviços, que são fatores essenciais para sua sobrevivência e destaque no mercado. Para auxiliar na busca da excelência nos pontos citados anteriormente, o aumento da produtividade vem procurar um melhor aproveitamento do tempo e na redução de desperdícios.

Para identificar as causas raízes e aumentar a produtividade das empresas, alguns métodos podem ser aplicados, como por exemplo a amostragem do trabalho, que tem como objetivo quantificar as atividades do processo produtivo, tais como os tempos gastos pelos colaboradores na realização de atividades que podem comprometer processo, partindo do princípio de melhoria da relação entre o *input* e o *output*.

Diante do exposto, observa-se que as organizações estão buscando melhorar seus planejamentos e controles para alcançar seus objetivos e reconhecimento no mercado. A utilização do *worksampling*, com o auxílio do mapeamento de processos e das ferramentas da qualidade é de fundamental importância na coleta os dados, na identificação das causas problema e a proposição de melhorias, com o objetivo de minimizar os tempos improdutivos que ocorrem no setor produtivo da empresa.

Atualmente, o aumento da produtividade tornou-se foco das organizações, pois com isso geram-se vantagens competitivas no mercado, partindo do princípio de melhoria da relação entre o *output* e o *input*. Este estudo de caso parte da necessidade dos servidores de produção da empresa em analisar a jornada

de trabalho de seus colaboradores, verificando as atividades produtivas e improdutivas, bem como o seu impacto na produtividade.

### 1.1 Situação Problema

Desta forma, deu-se início ao desenvolvimento de uma análise acerca da produtividade de seus colaboradores em uma indústria fabricante de móveis, que foi realizada com auxílio da técnica de amostragem do trabalho, visando determinar os percentuais das atividades que agregam valor e das que não agregam. Com o objetivo de aumentar a produtividade na empresa, bem como as vantagens competitivas e sugerir melhorias no processo, surge a seguinte questão problematizadora: **O que deve ser feito para identificar as atividades improdutivas no ambiente industrial?**

### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a aplicabilidade do *worksampling*, ferramentas da qualidade e mapeamento de processos no diagnóstico da atividade.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar o processo e as funções da organização em estudo;
- Aplicar ferramentas para avaliação da produtividade fabril;
- Identificar as perdas no processo fabril;
- Propor alternativas para melhoria de processos em estudo;
- Reavaliar o processo pós modificações sugeridas.

### 1.3 Justificativa

Identificar as atividades improdutivas, como o mapeamento de processo tem a proposição de melhorias, auxiliando na identificação e correção de possíveis falhas no processo. O *worksampling* possui como foco a identificação dos tempos

improdutivos e uma possível comparação de resultados posteriormente. As ferramentas da qualidade tem como objetivo definir, mensurar e analisar os problemas que interferem no processo.

Para a empresa é clara a contribuição que este estudo trará, pois, tem o objetivo de visualizar as melhorias em seu sistema produtivo e aumentar sua produtividade através da aplicação do *worksampling*, do mapeamento de processos e das ferramentas da qualidade.

Para o meio acadêmico é de fundamental relevância, visto que os estudos relativos à este tema, no setor moveleiro, são escassos. Deste modo, trará um referencial bibliográfico para consulta ou trabalhos futuros.

#### **1.4 Caracterização da Empresa**

A empresa, objeto deste estudo de caso, pertencente ao Grupo Modular, que iniciou sua história em 1980, quando os proprietários inauguraram a primeira loja no ramo de material para construção, a PECOM. Desde então, com firme propósito de ampliar e investir no mercado local, o grupo vem aumentando sua participação no mercado e, atualmente, já conta com nove lojas de diversos ramos.

A Casa Mais Móveis (ALF Design de Móveis Ltda) foi fundada em 2003 e busca a satisfação plena dos seus clientes nos projetos desenvolvidos. Tem como missão ser líder de mercado, tornando-se referência de produtos com qualidade e ótimo serviço para o consumidor.

As atividades realizadas durante o estudo foram vinculadas ao setor produtivo, localizado na cidade de Aracaju, que possui 2 estagiários e 20 funcionários diretos. É o setor responsável pela produção em série dos móveis e está interligado ao Almoxarifado e ao PCP (Planejamento e Controle da Produção).

Os principais concorrentes no estado de Sergipe são Djaca e ArtLine.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

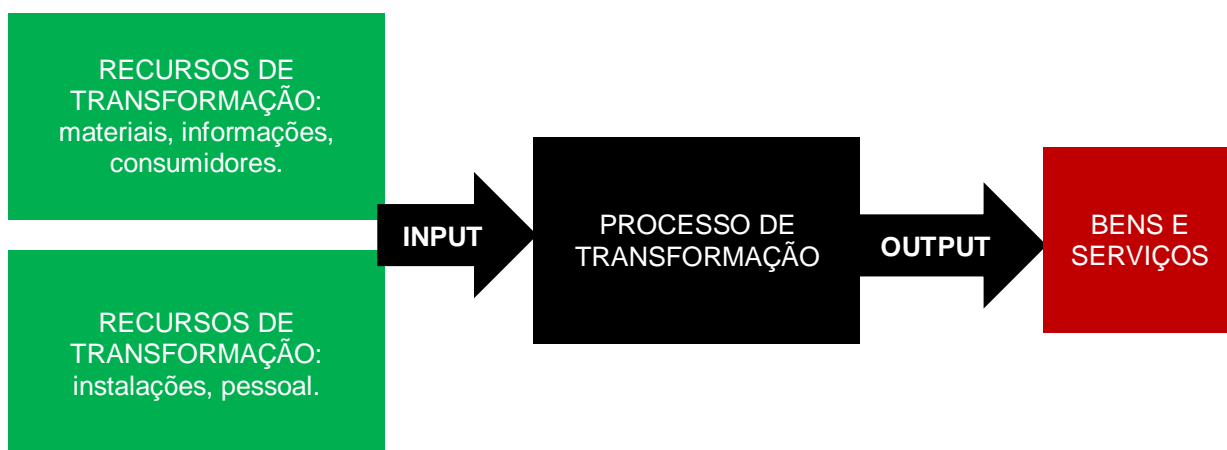
### 2.1 Sistemas de Produção

A administração da produção consiste no gerenciamento dos recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços. A função produção é a parte da organização que é responsável pelo seu funcionamento, embora nem sempre receba este nome, e o gerente de produção um colaborador que exerce essa função em particular, gerindo uma parte ou todos os recursos envolvidos na função produção, de acordo com Slack; Chambers; Johnston,(2009, p. 4-5).

Moreira (2009, p. 8) define sistemas de produção como o “conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção de bens [...] ou serviços”. Ressalta ainda, que é uma entidade abstrata, mas de fundamental utilidade para dar uma ideia de totalidade. De acordo com Martins (2005, p. 11), “sistema é um conjunto de elementos que se inter-relacionam com um objetivo em comum e sistemas de produção são aqueles que têm como objetivo a fabricação de bens manufaturados, a prestação de serviços ou o fornecimento de informações”.

A Figura 1 exemplifica, de maneira geral, os sistemas de produção:

**Figura 1 - Sistemas de produção**



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 9)

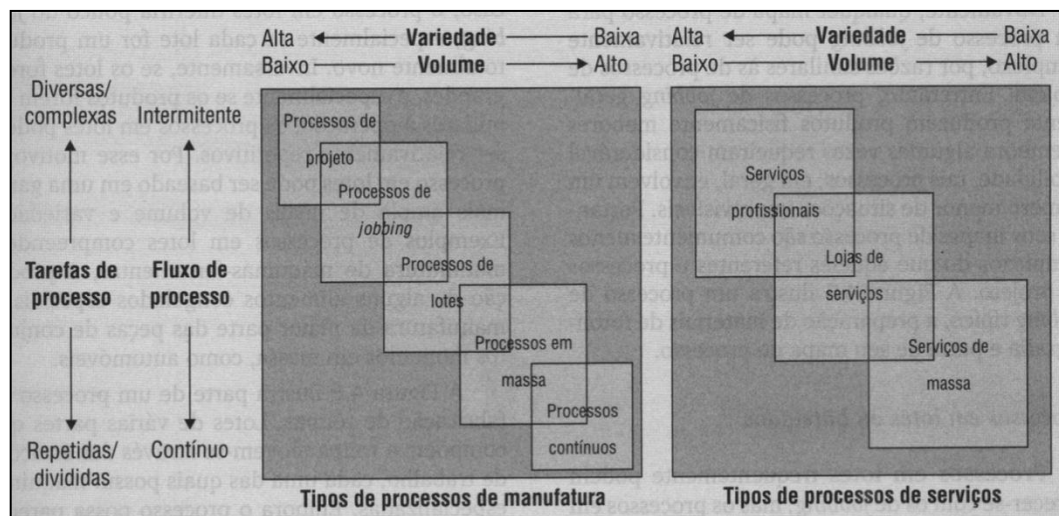
Os *inputs* são as entradas do processo e estão divididos em recursos a serem transformados (materiais, informações e consumidores) e recursos de transformação (instalações e colaboradores), que são os que agem sobre os

recursos a serem transformados. Os *outputs* são as saídas do processo e podem ser produtos, serviços ou ambos. A principal diferença entre um produto e um serviço refere-se à sua tangibilidade, em geral, os produtos são tangíveis, conforme Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 10).

## 2.2 Tipos de Processos

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 92), “a posição de uma operação em relação à sua variedade de produtos e seu volume de produção determina qual o tipo de processo existente e qual a abordagem geral para designar e administrar o mesmo, a este conjunto é denominado de tipos de processos”. Na Figura 2, pode-se verificar, de maneira geral, os tipos de processos com suas características referentes ao volume e à sua variedade:

**Figura 2 - Tipos de processos**



Fonte: Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 93)

Processos contínuos– encontram-se além da produção em massa, em virtude da operação com volumes ainda maiores e terem variedade mais baixa. Normalmente operam por um período mais longo e podem seguir um fluxo ininterrupto. Exemplos: refinarias petroquímicas e siderúrgicas. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p.97)

Processos de produção em massa – produzem bem com grande volume e variedade relativamente pequena, suas operações são essencialmente repetitivas e previsíveis. Exemplos: fábrica de automóveis e aparelhos de televisão. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p.95)

Processos em lotes ou bateladas – pode parecer com os processos de *jobbing*, porém não possui o mesmo grau de variedade. Como o próprio nome supõe, cada vez que o processo em lotes produz um produto, é produzido mais que uma unidade. Exemplos: manufatura



de máquinas/ferramentas, produção de peças para automóveis, dentre outros. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p.94);  
 Processos de Projeto – lidam com produtos geralmente bastante customizados, onde geralmente possui um longo período de fabricação. Com isso suas principais características são o baixo volume e alta variedade e as atividades de execução podem ser mal definidas, causando muitas modificações durante o processo. Exemplos: construção de navios, produção de filmes, dentre outros. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p.93);  
 Processos Sob Encomenda ou *Jobbing* – também lidam com uma alta variedade e baixo volume, porém enquanto o processo de projeto tem recursos dedicados exclusivamente à um único produto, no processo de *jobbing* o produto compartilha seus recursos com diversos outros. Exemplos: restauradores de móveis, gráficas, dentre outros. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p.93).

Ressaltando o último processo citado, por ser o que se encaixa na empresa, objeto de estudo deste trabalho, este processo tem por característica principal a adaptação às necessidades dos clientes, consistindo a coleta de requisitos iniciais do projeto, no setor de vendas, onde são obtidas informações como: o tipo de acabamento, dimensões, prazos, matéria-prima, etc. (AZEVEDO; NOLASCO, 2009, p. 5-6)

De acordo com Silva (2002, p. 23) no processo sob encomenda, “o sistema produtivo espera a manifestação dos clientes para definir os produtos, estes não são produzidos para estoque, sendo os lotes normalmente unitários”. Segundo Schuster (2012, p. 4), “este processo é orientado pelo consumidor final e mais flexível, tendo como principal característica a produção executada após a venda ou *maketoorder*”. O processo em uma empresa de móveis sob encomenda é composto por cinco fases. Vender, Projetar, Planejar Produção, Produção e Entrega conforme definido pela Figura 3.

**Figura 3 – Etapas do processo sob encomenda**

Etapas do processo	VENDER	PROJETAR	PLANEJAR PRODUÇÃO	PRODUÇÃO	ENTREGA
Tomada de decisão	Requisitos projetuais e ambientais	Métodos de projeto de produto e análise do ciclo de vida do produto	Aspectos sistêmicos de produção, técnicos	Avaliações do processo, registro das atividades	Avaliação da satisfação do cliente
Responsável	Cliente, orientado pelo Gerente de vendas	Designers, engenheiros, gerente de produção e diretor	Designers, gerente de compras, produção, diretor	Gerente de produção, administrativo	Gerente de vendas e administrativo

Fonte: Azevedo ; Nolasco (2009, p.6 apud Schuster, 2012, p. 3)

Na Figura 3, constam as fases do processo, juntamente com as decisões a serem tomadas e seus responsáveis. Na primeira fase, são captados os requisitos do projeto, geralmente realizada pelo designer, vendedor, projetista ou arquiteto.

Na fase do projeto são definidos todos os itens que serão utilizados na sua execução. A fase de planejamento da produção é acompanhada por vários setores da empresa que influenciam diretamente na execução do projeto, como por exemplo, setor de compras, projetos e produção (SCHUSTER, 2012, p. 4).

Na fase de produção, o acompanhamento é realizado, geralmente, pelo gerente de produção e, logo após, inicia-se a montagem final do projeto, na casa do cliente, onde é avaliado o nível de satisfação do cliente. Onde a avaliação do nível de satisfação do cliente, na fase de pós-desenvolvimento, neste caso a entrega, corresponde à etapa onde devem ser realizadas possíveis manutenções, atualizações ou trocas. (SCHUSTER, 2012, p. 4)

### **2.3 Mapeamento de Processos**

Slack; Chambers; Johnston (2009, p.101-102), ressaltam que “o mapeamento de processos envolve uma simples descrição dos processos e como as atividades se relacionam entre si”. Existem várias técnicas para realizar o mapeamento, porém todas identificam os tipos de atividades que ocorrem e o fluxo de materiais, pessoas ou informações que este possui. De acordo com De Mello (2008, p. 27), “o mapeamento é a ferramenta que nos fornece uma figura de todo o processo de produção, incluindo atividades de valor e não agregadoras de valor”. Com isso, torna-se possível identificar onde e como melhorar o projeto.

Desta forma, representa as diversas tarefas necessárias e a sequência em que elas ocorrem. Segundo Oliveira; Paiva; Almeida (2010, p. 3-6), “o mapeamento deve ser apresentado sob uma forma que permita a exposição dos detalhes do processo, fornecendo uma análise de processos consistente”. Quanto às técnicas para realização do mapeamento, a literatura sobre o assunto apresenta tipos com diferentes enfoques, neste estudo, será utilizada a ferramenta de fluxograma de processo, que é utilizada para o registro de um processo de maneira compacta, por meio de alguns símbolos padronizados.

## 2.4 Estudo de Tempos e Métodos

Segundo Turner (1993 apud Bittercourt, 2006, p. 1), o estudo de tempos foi introduzido por Taylor e é utilizado para o estabelecimento do tempo padrão para a execução de determinada atividade, considerando tolerâncias para pausa e descanso.

Slack; Chambers; Johnston (2002 apud Bittercourt, 2006, p.1) ressalta que o tempo padrão é constituído pelo tempo básico (tempo levado por um trabalhador qualificado – desempenho padrão) e pela tolerância (acrescentada ao tempo básico, considerando períodos de descanso, relaxamento e necessidades pessoais).

O estudo de métodos, desenvolvido pelo casal Gilberths, tem como base a observação e o desenvolvimento da melhor maneira para a execução de determinada atividade.

Desta forma, Barnes (1997 apud Pereira, 2011, p 3) ressalta que:

O estudo de tempos e métodos tem como objetivo a determinação do tempo gasto por um colaborador, em ritmo normal, para a execução de uma atividade específica (estudo de tempos) e o desenvolvimento e padronização o do melhor método de trabalho (estudo de movimentos), servindo de base para o treinamento de outros colaboradores e melhoria na produtividade.

De acordo com Moreira (2009, p. 301) há quatro formas para se obter o tempo padrão de uma operação: “estudo de tempo por cronometragem, tempos históricos, dados padrão predeterminados e amostragem do trabalho”, que se encontram explicados nos próximos tópicos deste item, são eles: estudo de tempo por cronometragem, tempos históricos, dados padrão predeterminados e amostragem do trabalho.

### 2.4.1 Estudo de tempo por cronometragem

De acordo com Moreira (2009, p. 295) “o estudo de tempo por cronometragem tem como objetivo medir a quantidade de tempo que a operação leva para ser completada ou tempo padrão”. Para chegar a esta definição devem ser determinados o tempo real e o tempo normal da operação.

**Tempo real** – é obtido pela cronometragem direta do colaborador e determina em quanto tempo é realizada a operação, variando entre

os colaboradores. Deve-se realizar uma coleta suficiente de medidas, para obter o valor médio do tempo real, com certo grau de confiança. **Tempo normal** – é o tempo necessário para que o colaborador execute a operação em “velocidade normal”, que é a velocidade que deve ser mantida pelo colaborador durante um dia típico de trabalho. A eficiência do colaborador é dada de forma subjetiva pelo analista, onde trabalhadores com velocidade normal possuem 100% de eficiência, conseqüentemente os que possuem ritmo acelerado receberam um valor maior de eficiência. Porém a experiência neste tipo de coleta demonstra que após certo número de amostras e repetições, esse julgamento pode ser convergido. (MOREIRA 2009 p. 295).

Segundo Martins ; Laugeni (2005, p. 84), “a determinação dos tempos padrões é de fundamental importância para o estabelecimento de planejamento da produção, visando a eficácia na utilização dos recursos empregados, e para o fornecimento de dados para determinar o custo estimado de produção, orçamentos e de um produto novo”.

#### **2.4.2 Tempos históricos**

Moreira (2009, p. 302), determina “tempos históricos como aqueles que resultam dos próprios estudos de tempo da empresa e oferece uma vantagem imediata, no que se refere ao custo envolvido na determinação de tempos e elimina a necessidade da avaliação da eficiência do colaborador, uma vez que o registro já é normalizado ou é uma média de vários registros”. A desvantagem é o cuidado exigido com a manutenção dos registros e sua constante atualização, podendo conter medidas errôneas feitas anteriormente.

#### **2.4.3 Dados padrões predeterminados**

De acordo com Moreira (2009, p. 294-303), “dados padrões predeterminados ou tempos elementares predeterminados são tempos normais obtidos através de publicações realizadas por associações especializadas”. Os elementos são curtos (designado de *therblig* – movimento elementar muito pequeno e breve, também chamado de micro movimento), por isso são usados para compor muitas operações antes que elas ocorram na prática. O uso deste método elimina a necessidade de avaliação de eficiência do colaborador e propicia economia e bons resultados para a empresa.

#### 2.4.4 *Worksampling* ou amostragem do trabalho

Segundo Toledo (2007, p. 15), “o *worksampling*, amostragem do trabalho ou método das observações instantâneas, tem como condição básica a observação de determinada atividade ao acaso e instantânea”. Esta técnica pode ser aplicada em qualquer atividade e tem como vantagens o fato de ser econômica, não afetar a rotina de trabalho, não há necessidade de cronômetro e os dados são obtidos de forma rápida. O *worksampling* tem como principal objetivo a diminuição de custos, pois nele é possível identificar o tempo improdutivo de homens e máquinas, sendo possível realizar uma comparação de resultados de melhoramento.

Martins (2005, p. 95), apresenta algumas vantagens e desvantagem do *worksampling* em comparação com os tempos cronometrados no Quadro 1.

**Quadro 1 - Vantagens e desvantagens em relação aos tempos cronometrados**

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Operações cuja medição para cronômetro é cara;	Não é bom para operações repetitivas de ciclo restrito;
Estudos simultâneos de equipes;	Não pode ser tão detalhada como estudo com cronômetro;
Custo do cronometrista é alto;	A configuração do trabalho pode mudar no período;
Observações longas diminuem influência de variações ocasionais;	A administração não entende tão bem;
Operador não se sente observado de perto.	Às vezes se esquece de registrar o método de trabalho.

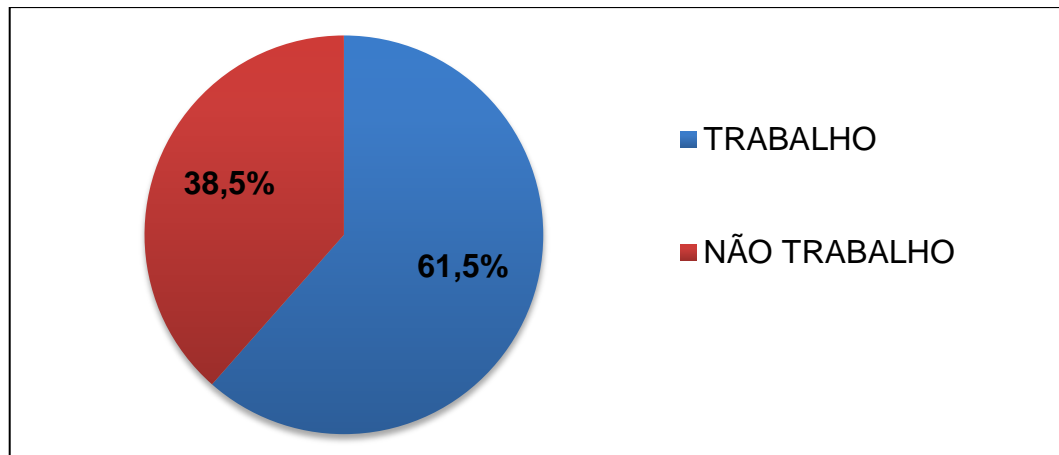
Fonte: Adaptado de Martins (2005, p. 95)

##### 2.4.4.1 tipos de observações

Segundo Toledo (2007, p. 17), “o *worksampling* pode ter dois tipos de observações: a simples e a detalhada”. Na observação simples (Figura 4), são coletados somente porcentagens relativas ao tempo de trabalho e de não trabalho.

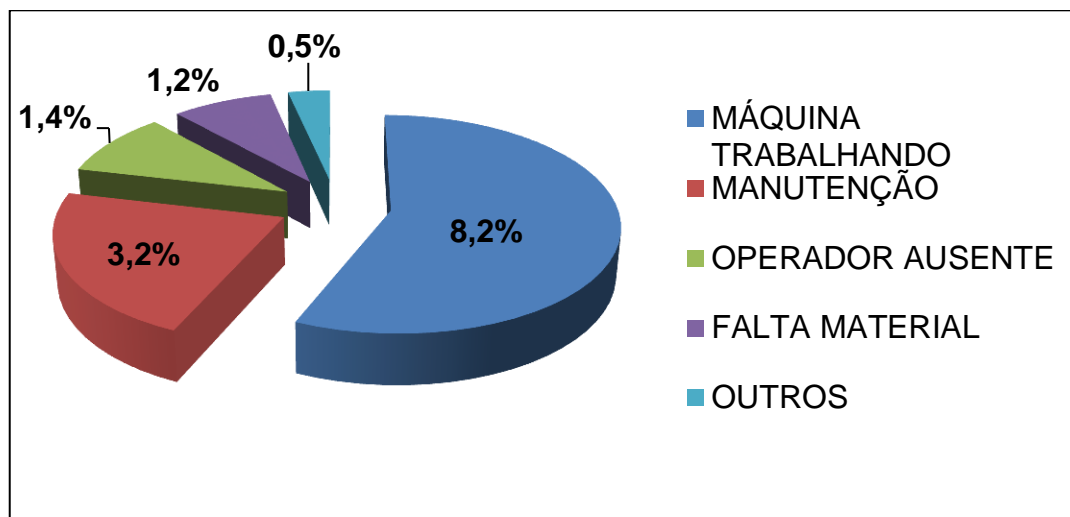
Já na observação detalhada (Figura 4), observa-se a presença do trabalho primário, que são elementos de primeira importância para o colaborador/máquina e o secundário, que são os de segunda importância. É de fundamental relevância ressaltar que os gráficos apresentados a seguir não são específicos, pois partem do mesmo princípio, tanto para um ser humano, quanto para máquina.

**Figura 4 - Observação Simples**



Fonte: Adaptado de Toledo (2007, p. 17)

**Figura 5 - Observação Detalhada**



Fonte: Adaptado de Toledo (2007, p. 19)

#### 2.4.4.2 níveis de confiança e limites de precisão

Segundo Martins (2005, p. 93), do mesmo jeito que ocorre nos tempos cronometrados, no *worksampling* pode ter determinado o tamanho da amostra a ser coletada. De acordo com Moreira (2009, p. 304), para calcular o número de amostras utiliza-se seguinte equação:

$$N = \left(\frac{100z}{a}\right)^2 * \left(\frac{1-p^*}{p^*}\right) \quad (1)$$

Onde:

N é o número de amostras;

z é o desvio padrão, correspondente ao nível de confiança (Figura 6);

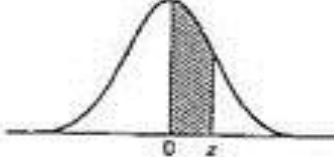
$a$  é a precisão desejada, em porcentagem;

$p^*$  é a proporção estimada de ocorrência da atividade menos frequente.

**Figura 6–Tabela Desvio Padrão**

**AREAS UNDER THE NORMAL CURVE**

An entry in the table is the proportion under the entire curve which is between  $z = 0$  and a positive value of  $z$ . Areas for negative values of  $z$  are obtained by symmetry.



Second decimal place of  $z$

$z$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2703	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

From Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 287.

Fonte: Hoel(1973. P, 287)

### 2.4.4.3. passos para execução do *worksampling*

Toledo (2007, p. 22) divide o roteiro em 10 passos distintos. Onde o primeiro se inicia com a seleção do serviço, que pode ser uma sugestão da alta gerência, devido à baixa produtividade, porém o problema deverá ser analisado, a fim de verificar se o *worksampling* é a ferramenta mais eficiente a ser aplicada. A partir da definição do problema e da área afetada, será necessário definir o universo que será analisado e detalhar com relação aos colaboradores, máquinas, horários de trabalho, dentre outros. Após a seleção do serviço, é necessário o detalhamento do trabalho, onde o analista pode relacionar os elementos relativos à amostragem, conforme exemplo do Quadro 2:

**Quadro 2 - Elementos do *Worksampling***

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
1	Trabalhando
2	Conversando
3	Ausente
4	Troca de ferramenta
5	Transporte
6	Limpeza
7	Manutenção
8	Falta de material
9	Outros

Fonte: Adaptado de Toledo (2007, p. 23)

Com a definição dos elementos, vem a etapa de codificação, que possibilitará uma maior rapidez na coleta, geralmente a mais utilizada é através de letras do alfabeto. Definidos os códigos, são impressas as folhas de coletas de dados (Figura 7), que não é necessariamente um padrão, pois pode haver diferentes folhas, a depender das atividades observadas, devido à suas particularidades. É aconselhável que a legenda da codificação esteja no rodapé do impresso, para facilitar o trabalho do analista.





Para finalizar sugere-se a formulação de um relatório ou sumário de fatos, onde é relacionado cada elemento, sua porcentagem, com a análise do resultado, as providências a serem tomadas e uma breve conclusão.

Toledo (2007, p.32), diz que a amostragem que possui como objetivo a diminuição de custos e a identificação de tempos produtivos e improdutivos de colaboradores e máquinas, tendo como vantagens o fato de poder ser aplicada a qualquer atividade, ser econômico, não afetar a rotina de trabalho e os dados são obtidos de forma rápida, desta forma ela auxilia no aumento da produtividade dos recursos da empresa.

**Figura 8 – Detalhamento do resultado**

Código a - 27 observações	$\frac{27}{36} = 75 \%$
Código b - 2 observações	$\frac{2}{36} = 6 \%$
Código c - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
Código d - 0 observações	$\frac{0}{36} = 0 \%$
Código e - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
Código f - 3 observações	$\frac{3}{36} = 8 \%$
Código g - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
Código h - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
TOTAL 36 observações correspondetes a 100 %	

Fonte: Toledo (2007, p. 32)

## 2.5 Produtividade

O termo produtividade foi utilizado pela primeira vez em 1766 como um termo formal. Em 1883, o economista francês Littré utilizou o termo com o sentido de capacidade de produzir. Somente no começo do século XX, a produtividade foi associada como a relação entre o produzido (*output*) e os recursos empregados para a produção (*input*). Em 1950, foi apresentada uma definição formal de produtividade: “quociente obtido pela divisão do produzido por um dos fatores de produção”. (MARTINS, 2005, p. 13).

Segundo Costa (2003, p. 3-5), “há vários benefícios e utilidades na medição da produtividade, onde podem-se destacar:

- Utilização como uma ferramenta gerencial
- Podem e devem influenciar como um termômetro, no auxílio do diagnóstico da situação atual da empresa e no posterior acompanhamento dos efeitos das mudanças implantadas.
- Instrumento de motivação, fazendo com que as pessoas incorporem a melhoria dos níveis de produtividade nas suas preocupações rotineiras de trabalho.
- Estímulo à competitividade sadia entre os colaboradores/setores;
- Possibilita a comparação do desempenho das unidades de uma mesma empresa, desde que estejam na mesma situação, para que não se gerem resultados incompatíveis com a realidade.

## 2.6 Ferramentas da Qualidade

Segundo Martins ; Laugeni (2005, p. 498), o conceito de qualidade surge em 1970, com o renascimento da indústria japonesa que faz da qualidade um diferencial na empresa, que gera vantagens competitivas no mercado. Ainda de acordo com o mesmo autor, ele cita cinco definições de qualidade, organizadas no Quadro 3.

**Quadro 3 - Definições de qualidade**

<b>Foco</b>	<b>Definição</b>
<b>Transcendental</b>	Entende-se que a qualidade como sendo constituída de padrões elevadíssimos, universalmente reconhecidos.
<b>Produto</b>	A qualidade é constituída de diversas variáveis e atributos que podem ser medidas e controladas.
<b>Usuário</b>	O conceito de que “o produto é o cliente quem compra” faz entender que esta definição de qualidade é muito importante para a manutenção da competitividade da empresa.
<b>Fabricação</b>	Baseia-se no conceito de que “qualidade é a adequação às normas e às especificações”, essa definição nos leva a buscar melhorias técnicas no projeto e no seu processo.
<b>Valor</b>	Definição cada vez mais aceita pelo mercado, onde qualidade é questão de o produto deve ser adequado ao uso e ao preço.

Fonte: Adaptado de Martins ; Laugeni (2005, p. 498)

Oliveira (2006, p. 5) ressalta que por muito tempo o aumento da qualidade associava-se ao aumento do custo dos produtos, porém quando há um aumento da qualidade, paralelamente ocorre aumento de produtividade e ganhos relativos. Nos

tópicos a seguir, encontram-se relacionadas as principais ferramentas da qualidade que deram embasamento neste estudo de caso.

### **2.6.1 Fluxograma**

Segundo Marshall Junior (2006, p. 103), “o fluxograma é a representação gráfica que permite uma fácil visualização e compreensão dos passos de um processo, pois apresenta a sequência e o encadeamento de atividades e decisões, permitindo a realização de uma análise crítica para detectar falhas e oportunidades de melhoria no processo”.

Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 583) denomina os fluxogramas também como “mapas de processo e ressalta que o ato de registrar cada estágio do processo, faz identificar rapidamente fluxos mal organizados”.

Manhães (2005, p. 2), ressalta que “apesar o fluxograma ser uma ferramenta aparentemente de fácil visualização, precisa ser elaborado por pessoas com senso crítico e com conhecimento sobre a ferramenta e o processo, para que o mesmo seja representado de forma correta”.

### **2.6.2 Diagrama de Pareto**

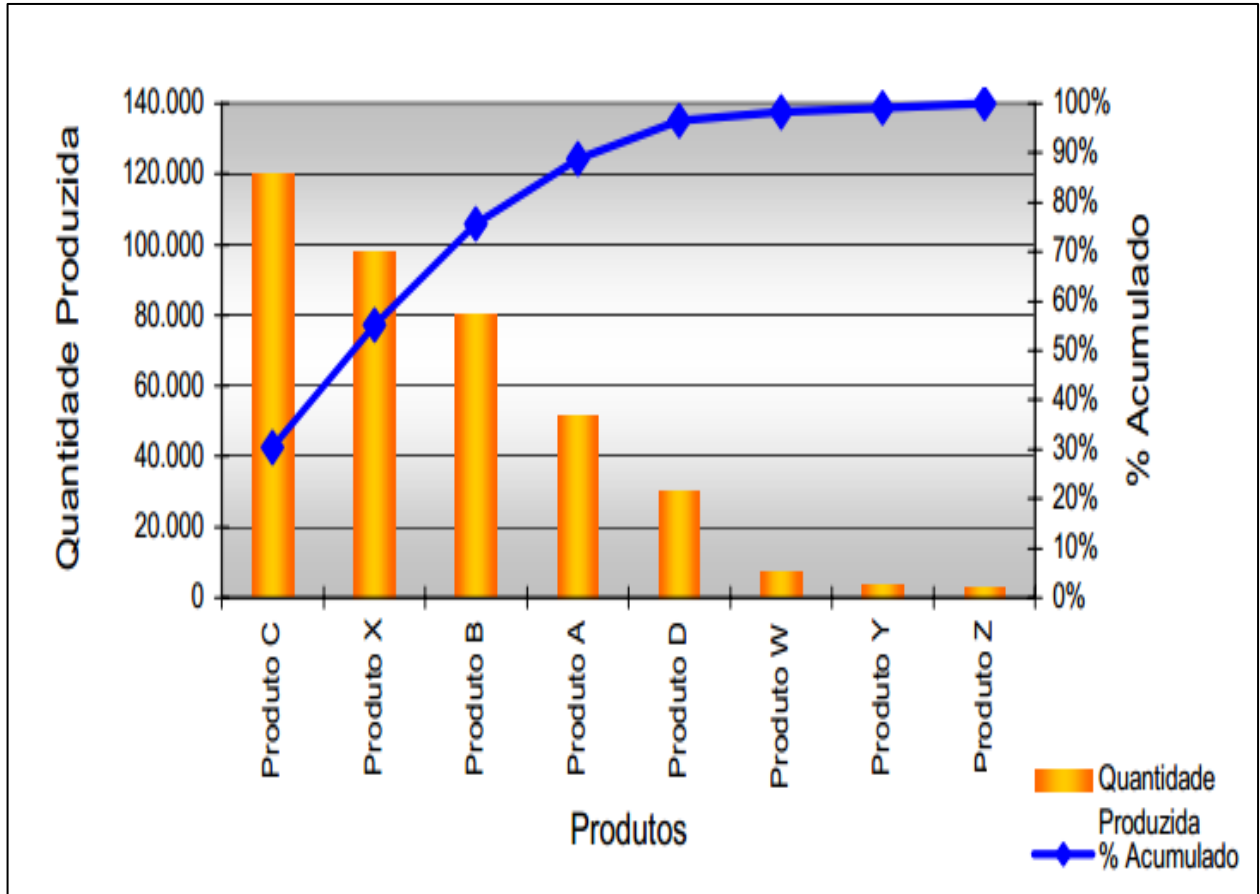
Em qualquer processo é importante distinguir entre o que é mais e o que é menos importante, para auxiliar nessa coleta e análise de dados. De acordo com Marshall Junior (2006, p. 106), “o diagrama de Pareto tem como objetivo a priorização de problemas ou causas relativas a determinado processo”. Luz (2011, p.3) ressalta que o diagrama de Pareto permite a divisão problema em várias partes, tornando-o de mais fácil resolução.

Como o método baseia-se em fatos e dados, permite priorizar projetos, da mesma forma que permite estabelecer metas concretas e mais fáceis de atingir, conforme exemplificado na Figura 9.

Como se pode observar no Diagrama de Pareto (Figura 9) há uma linha horizontal, onde os elementos são associados a uma escala de valor, presentes na linha vertical. A curva em azul representa a acumulação dos valores obtidos em cada um destes elementos. Esta visualização do diagrama permite facilitar a identificação dos pontos críticos para uma futura tomada de ações corretivas ou

preventivas, com isso ressalta-se sua importância como instrumento no processo de melhoria contínua. (OLIVEIRA, 2006, p. 6)

**Figura 9 - Diagrama de Pareto**



Fonte: Oliveira (2006, p. 6)

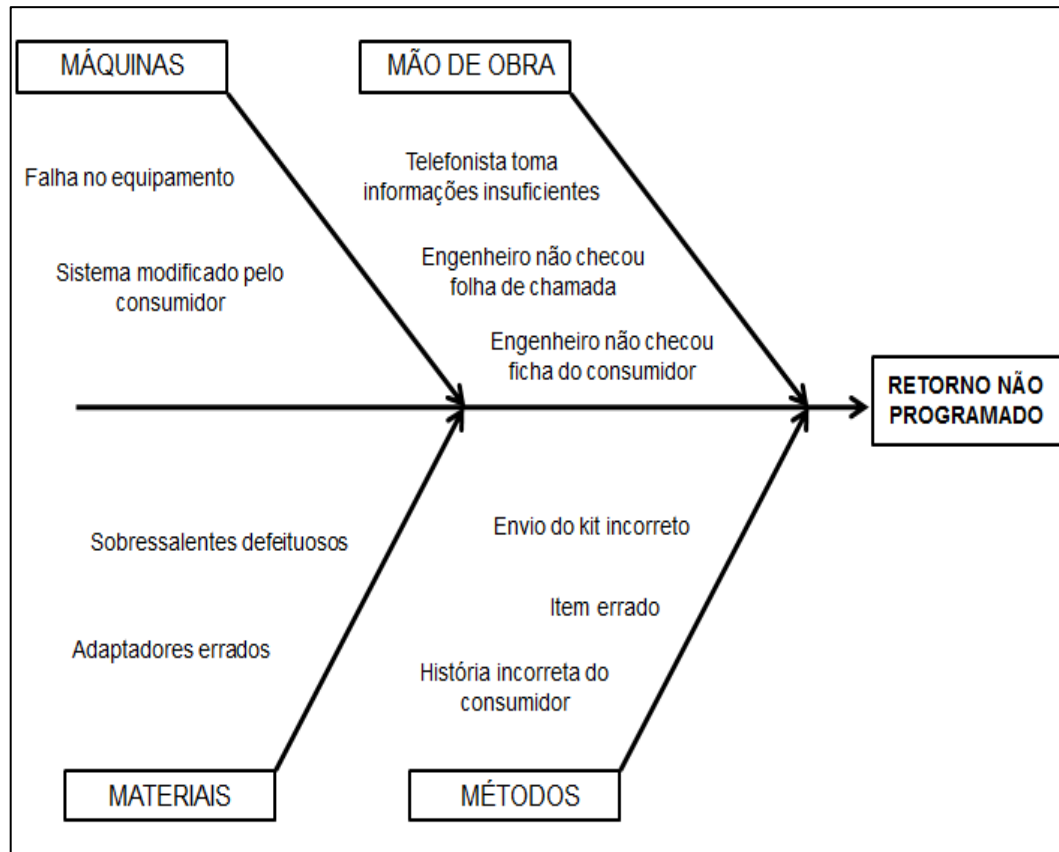
### 2.6.3 Diagrama de Ishikawa ou de causa e efeito

De acordo com Slack ; Chambers ; Johnston (2009, p. 585) “o diagrama de causa e efeito é um método efetivo para a descoberta das raízes dos problemas e tornaram-se extensivamente usados em programas de melhoramento”, exemplificado na Figura 10. Segundo Marshall Junior (2006, p.100-101), “o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe, possui como vantagem a atuação de modo mais específico e direcionado no detalhamento das causas possíveis”.

O diagrama de causa e efeito possui como etapas de elaboração: a discussão do assunto a ser analisado (onde e como ocorre, áreas envolvidas, etc); descrição dos efeitos; levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por

categorias (mão de obra, material, máquina, meio ambiente, método, medida e matéria prima); análise e coleta de dados, conforme Marshall Junior (2006, p. 100-101). Após a verificação das causas raízes para o(s) problema(s) identificado(s) indica-se a elaboração de um plano de ação, através da ferramenta 5W2H, para que se planejem as mudanças desejadas para alcançar o aumento da produtividade.

**Figura 10 - Diagrama de causa e efeito**



Fonte: Adaptado de Slack (2009, p. 585)

#### 2.6.4 5W2H

De acordo com Marshall Junior (2006, p. 108), esta é uma ferramenta utilizada no mapeamento e na padronização de processos, na elaboração de planos de ação e estabelecimento de procedimentos associados a indicadores. Possui cunho gerencial, pois define as responsabilidades, métodos, recursos, prazos, e objetivos associados, e segue conforme exemplo do Quadro 4.

Quadro 4 - 5W2H

O QUE (What)	QUEM (Who)	QUANDO (When)	ONDE (Where)	POR QUE (Why)	COMO (How)	QUANTO CUSTA (Howmuch)
Reavaliação de contratos	Joana	Até 15/04	Empresa	Há suspeitas de as cláusulas de desconto por volume não estarem compatíveis com o mercado.	Comparação com outros contratos e pesquisa de mercado.	Remuneração de 100 horas de técnicos + R\$ 2.000,00 em despesas diversas

Fonte: Adaptado de Marshall Junior (2006, p. 109)

## 2.7 *Worksampling* na Indústria

Segundo Alves; Carvalho; Lima, (2011, p. 2-3), “no ambiente globalizado regido pelas constantes inovações tecnológicas e pela concorrência acirrada em busca de qualidade e baixos custos, surge a necessidade da análise da capacidade produtiva industrial, para que sejam propostas mudanças que auxiliem no aproveitamento dos recursos disponíveis em sua totalidade”. Com isso, ferramentas e medidas tradicionais, como por exemplo, a técnica de amostragem do trabalho, pode ser de grande auxílio nos esforços para a melhoria contínua dos processos construtivos.

Com o foco no aumento da capacidade produtiva, a técnica de amostragem do trabalho se apresenta eficaz na identificação dos tempos produtivos e improdutivos da empresa e como base para posterior análise e desmembramento de ações para sua melhoria contínua, conforme Contador (1994, p. 221).

Contador (1994, p. 223-224), ressalta que a amostragem do trabalho tem como vantagem a rapidez e perenidade dos resultados, sendo adequada à realidade da indústria brasileira, pois se aplicado, corretamente pode conduzir a ganhos significativos de produtividade. Desta forma, a técnica de amostragem do trabalho surge como aliada à indústria na busca pelo aumento da sua produtividade, pois os resultados são obtidos em um curto período de tempo.

### **3 METODOLOGIA**

Neste capítulo, serão apresentados: o método de abordagem metodológica, o tipo de pesquisa, a forma de coleta de dados, além do tipo de abordagem que delinearão o desenvolvimento deste estudo.

#### **3.1 Método de Abordagem**

Segundo Lakatos; Marconi (2009, p. 223), “não há ciência sem o emprego de métodos científicos”; portanto, os métodos são as atividades que devem seguir uma sequência lógica, auxiliando nas decisões e na identificação de erros pelo pesquisador. Entre as abordagens metodológicas existentes, o estudo de caso foi a empregada, por se tratar de um estudo realizado na empresa Casa Mais Móveis, a partir da observação de todo o processo Produtivo, pois tem como objetivo o estudo detalhado de determinada situação.

#### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

Segundo Batista (2013, p. 10), a pesquisa pode ser classificada de acordo com os meios (bibliográfica, documental, de campo e estudo de caso), quanto aos objetivos (exploratória, explicativa e descritiva) e quanto à abordagem (qualitativa, quantitativa ou quali quantitativa).

Lakatos ; Marconi (2009, p. 56) ressalta que pesquisa é um procedimento formal que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

Quanto aos meios, pode-se afirmar que este estudo de caso foi realizado de forma bibliográfica, com o auxílio de livros, artigos, dissertações e revistas que embasaram o conhecimento técnico dos assuntos abordados neste trabalho. É caracterizada como uma pesquisa de campo, pois há a observação dos fatos no momento que está sendo realizada na coleta de dados. Quanto aos objetivos, este



estudo caso tem caráter exploratório e descritivo, pois objetiva a identificação do problema e a proposição melhorias. Quanto à abordagem, a observação dos fatos foi realizada de forma qualitativa e sua análise de forma quantitativa, através das ferramentas da qualidade.

### **3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins**

Segundo Batista (2013, p.46), pesquisa explicativas são as que identificam os fatores determinantes para existência de uma situação. As exploratórias tem como objetivo tornar mais explícita um problema. E, as descritivas são as que descrevem as características de uma população ou fenômeno.

Quanto a os objetivos, este estudo de caso tem caráter exploratório e descritivo, pois tem como objetivo a identificação do problema e, em cima disso, propor as melhorias desejadas.

### **3.2.2 Quanto aos objetos ou meios**

De acordo com Andrade (2006, p. 36), as pesquisas bibliográficas são as realizadas através de publicações tratadas analiticamente, como livros e artigos científicos. A principal diferença das pesquisas bibliográficas e das pesquisas documentais é que as ultimas são fundamentadas em documentos que não receberam tratamento, como relatórios, fotografias. Já as pesquisas de campo são as que são realizadas a partir da observação direta e indireta de um fenômeno específico.

Desta forma, este estudo é do tipo bibliográfico, por fundamentar-se em livros e artigos que abrangem o tema escolhido. Também é classificada como pesquisa de campo, uma vez que foi realizada a observação direta do processo e a partir desta surgiram conceitos e explicações que basearem em estudo. Este relatório também é documental, pois os dados tiveram origem de relatórios, gráficos e ilustrações da empresa.

### **3.2.3 Quanto a abordagem dos dados**

Lakatos ; Marconi (2009, p. 269) descreve que quanto à abordagem dos dados, a pesquisa pode ser quantitativa e qualitativa. Referem-se aos dois tipos de abordagem dos dados como sendo, métodos de procedimentos ou específicos das ciências sociais.

Segundo Vianna (2001, p. 121), pesquisas quantitativas são as que envolvem dados numéricos, trabalhados a partir de procedimentos estatísticos.

Nas pesquisas quantitativas, o pesquisador analisa a situação a partir de dados descritivos, buscando relações, causas, efeito, opiniões, entre outras relações, conforme Batista (2013, p. 44).

Quanto à abordagem dos dados, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, por analisar quantitativamente os dados e, a partir desses analisar qualitativamente.

### **3.3 Instrumentos de Pesquisa**

Segundo Gonçalves (2005, p. 115) esta fase tem como característica a aplicação dos instrumentos e técnicas de pesquisas, que podem ser: entrevista, questionário, formulário, observação, testes, dentre outros.

As entrevistas, segundo Lakatos ; Marconi (2009, p. 197), são encontros entre duas pessoas, onde uma obtém informação a respeito de determinado assunto, através de uma conversação de natureza profissional.

Batista (2013, p. 118) define questionário como um importante instrumento de coleta de dados, formado por uma série de perguntas que são respondidas sem a presença do entrevistador.

Lakatos ; Marconi (2009, p. 214), citam formulário como sendo um instrumento para a investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente com o entrevistado.

O instrumento de pesquisa utilizado foi a observação.

### 3.4 Unidade, Universo e Amostra

De acordo com Lakatos; Marconi (2003) a amostra é uma parte do universo. O universo são todas as empresas do ramo de movelaria, onde são executadas tarefas inerentes ao processo produtivo. A amostra deste estudo compreende cinco colaboradores que fazem parte do setor produtivo da empresa objeto de estudo. A unidade é a empresa moveleira em estudo.

### 3.5 Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Segundo Andrade (2006, p. 143), as variáveis são “fatores ou circunstâncias que influem direta ou indiretamente sobre o fato ou fenômeno que está sendo investigado”. Assim, o Quadro 5, apresenta as variáveis deste estudo, incluindo indicadores e objetivos específicos relacionados.

**Quadro 5 –Variáveis e Indicadores**

<b>Variáveis</b>	<b>Indicadores</b>
Identificação dos processos da organização.	Mapeamento de processos; Fluxograma
Avaliação da produtividade fabril	Worksampling
Alternativas para melhoria do processo	5W2H

Fonte: Próprio Autor

### 3.6 Plano de Coleta, de Registro e da Análise dos Dados

A coleta foi realizada a partir da observação de 5 colaboradores, no período vespertino, durante 11 dias e foram relacionadas em planilha eletrônica criada no Microsoft Excel. Os resultados utilizados nesta etapa foram cronometrados e registrados em planilhas eletrônicas. A a segunda etapa de coleta de dados, os mesmos 5 colaboradores foram observados, durante 8 dias e os resultados colocados em uma segunda planilha.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste capítulo do trabalho serão apresentados os dados obtidos através da coleta de dados e a análise realizada a fim de alcançar os objetivos propostos.

### **4.1. Caracterização do Processo e as Funções da Organização**

A empresa deste estudo de caso, pertence ao grupo Modular, que encontra-se dividida em empresas de diversos segmentos, como: decoração, revestimentos, móveis modulados, móveis sob medida, presentes, granito e mármore. A empresa objeto deste estudo é a Casa Mais Móveis situa-se na cidade de Aracaju e encontra-se distribuída em duas unidades, sendo uma pertencente à área comercial (vendas) e outra à área produtiva.

Na Figura 11, encontra-se o organograma, representando a divisão hierárquica do grupo Modular, onde encontra-se a presença do gerente geral, responsável por comandar todas as empresas pertencentes ao grupo. No nível inferior, encontram-se subdivididas todas as empresas com seus respectivos gerentes. Ao desmembrar a empresa Casa Mais Móveis, pode-se destacar a presença dos setores comercial e de produção. No setor produtivo estão presentes os seguintes setores:

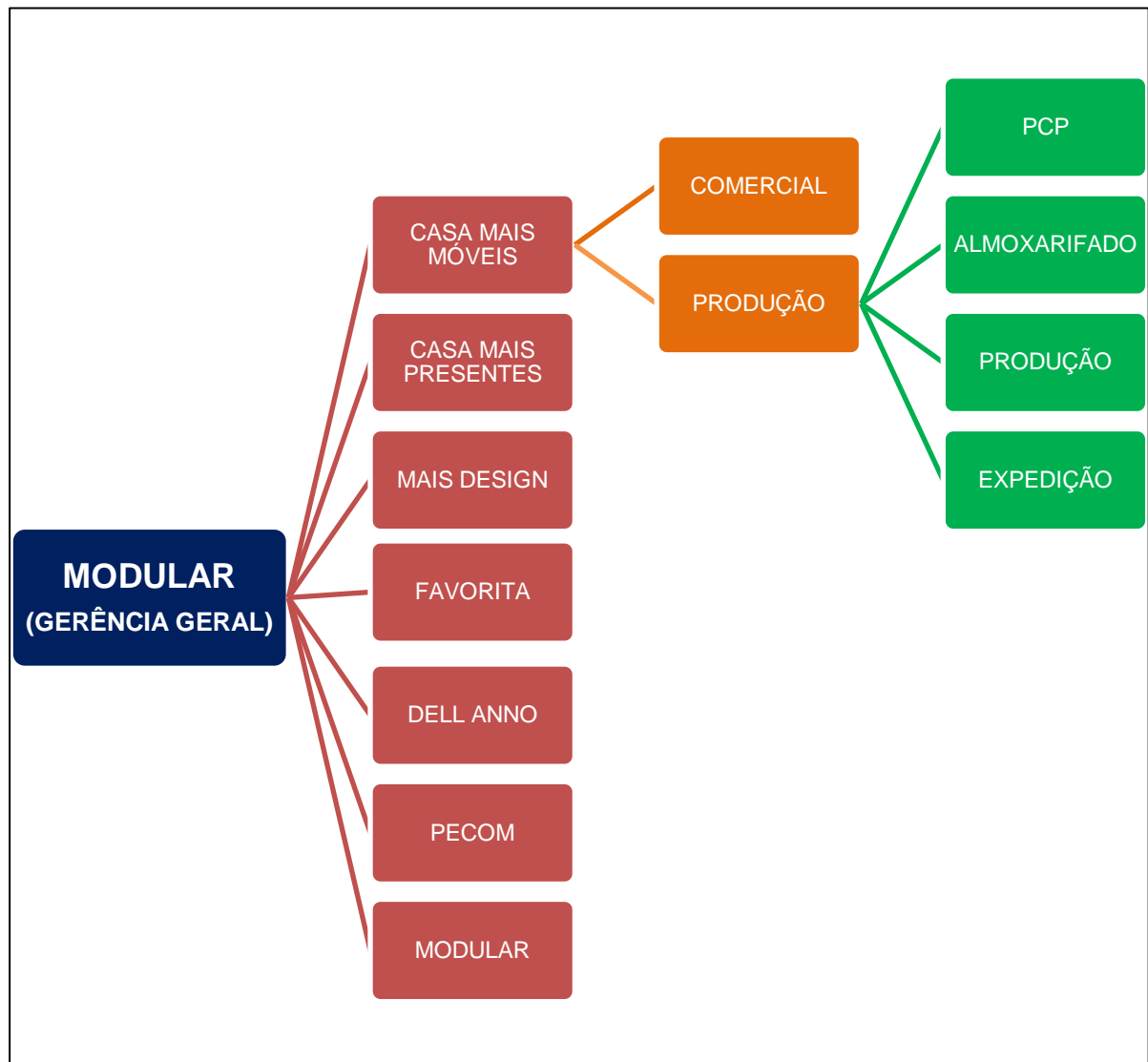
Planejamento e Controle da Produção (PCP) – responsável pelo planejamento e controle da produção. Vale ressaltar que o setor de Planejamento e Controle da Produção possui apenas um colaborador, cuja responsabilidade é analisar os pedidos encaminhados do setor comercial e encaminhar ao setor produtivo, gerando os documentos e registros necessários;

Almoxarifado - responsável pela compra e movimentação de todo o fluxo de materiais

Produção – responsável pela fabricação do móvel dentro das especificações definidas pelo pedido.

Expedição – responsável pela conferência final, entrega e montagem do produto acabado no local indicado pelo cliente.

**Figura 11 – Organograma da Empresa**

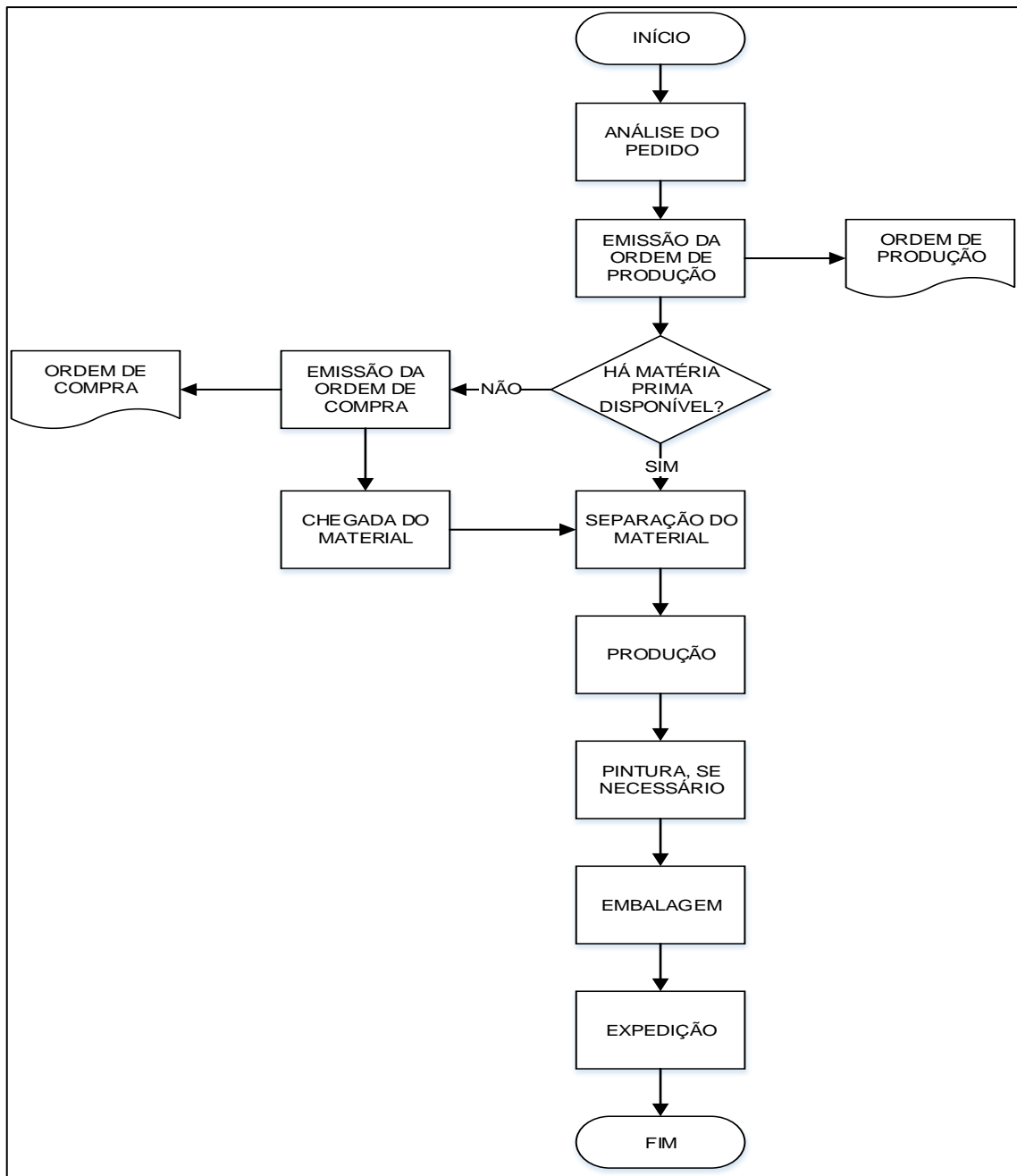


Fonte: Autor

#### **4.2. Aplicação das Ferramentas Para Avaliação da Produtividade Fabril**

Para que as atividades sejam visualizadas e compreendidas com maior clareza, foi elaborada uma sequência clara e lógica do processo, com o auxílio do fluxograma. Desta forma, na Figura 12, encontra-se o fluxograma geral do processo produtivo de móveis. Neste, é possível verificar todas as etapas presentes no processo, bem como os documentos gerados a serem preenchidos para que ocorra conforme o planejado. Através do fluxograma, pode-se identificar todas as etapas do processo atual e entender o processo para que, posteriormente, seja realizada a amostragem do trabalho.

**Figura 12 – Fluxograma do Processo**



Fonte: Autor (2014)

O fluxo tem início com a análise do pedido pelo PCP, que gera a Ordem de Produção (Anexo A), que é posteriormente entregue ao encarregado de produção. O encarregado tem como responsabilidade verificar se há disponibilidade de matéria-prima no estoque da empresa que será utilizada na produção, caso possua, o material é separado para o projeto e se não houver, é emitida uma Ordem de Compra (Anexo B) e aguarda-se a chegada do material para iniciar a produção. Após a separação dos materiais, o projeto é encaminhado ao Centro de Usinagem – CNC (Figura 13), onde o operador de máquina analisa o projeto e solicita a

quantidade de chapas necessárias ao operador de empilhadeira, para que sejam colocadas na máquina.

Após a usinagem, as peças são encaminhadas para a coladeira para que passem pelo processo de colocação da fita de borda (Figura 14). Caso necessário, após a coladeira, a peça é encaminhada ao setor de pintura. No setor de pintura, o pintor faz a retirada do material (já calculado e separado anteriormente) no almoxarifado, pinta as peças e, posteriormente, passam pelo processo de secagem. Após a produção ou pintura, as peças são encaminhadas ao setor de embalagem (Figura 15), onde são separadas de acordo com o pedido efetuado pelo setor comercial.

**Figura 13 – Centro de Usinagem**



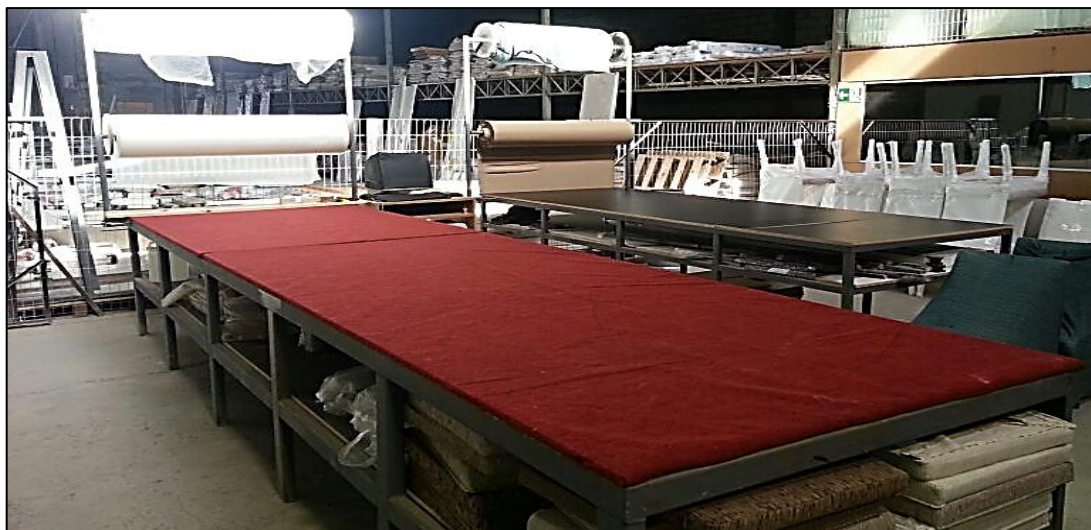
Fonte: Autor (2014)

**Figura 14 - Coladeira**



Fonte: Autor (2014)

**Figura 15 - Embalagem**



Fonte: Autor (2014)

### 4.3. Aplicação da Amostragem do Trabalho

Na aplicação da técnica, foram selecionados cinco colaboradores do setor produtivo, que foram observados durante 11 dias em horários aleatórios no período vespertino e sem o conhecimento dos mesmos, totalizando 495 observações. As atividades foram separadas, de acordo com a sua produtividade, e codificadas, de acordo com o Quadro 6

**Quadro 6 – Atividades da Amostragem do Trabalho**

<b>TIPO</b>	<b>LEGENDA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
PRIMÁRIA	A	TRABALHANDO
IMPRODUTIVA	B	CONVERSANDO
IMPRODUTIVA	C	AUSENTE
SECUNDÁRIA	D	TROCA DE FERRAMENTA
SECUNDÁRIA	E	TRANSPORTE
SECUNDÁRIA	F	LIMPEZA
SECUNDÁRIA	G	MANUTENÇÃO
SECUNDÁRIA	H	FALTA DE MATERIAL
IMPRODUTIVA	I	OUTROS

Fonte: Autor (2014)

As coletas dos dados com seus respectivos valores constam nos Quadros 7 e 8, permitindo a identificação das atividades executadas em determinado horário e demonstram possíveis causas para as atividades improdutivas.



No Quadro 9, pode-se encontrar os totais de cada atividade, o total de observações efetuadas, bem como a porcentagem equivalente de cada atividade observada no processo.

Neste estudo de caso foram realizadas 495 observações. Para determinar a quantidade de observações necessárias para este estudo, utilizou-se a Equação 01 (página 22), com um grau de confiança 95%, precisão de 10% e foi selecionada a atividade F (Limpeza), por ser a menos frequente. Nessas condições, deveriam ter sido realizadas 142.226.841 coletas, o que torna inviável uma nova coleta de dados utilizando esta ferramenta.

**Quadro 7 – Coleta de Dados (1)**

WORK SAMPLING						
DATA:	HORÁRIO	COLABORADORES				
		FABIO	CARLOS	ELINALDO	SANDRO	NADSON
21/04/2014	14:30	I	A	E	A	A
	14:58	E	I	H	H	C
	15:27	B	A	H	B	A
	16:00	D	E	A	B	H
	16:28	A	C	A	C	A
	16:57	A	A	A	B	B
	17:26	A	A	A	A	E
	17:50	A	A	A	E	H
18:00	A	I	B	I	H	
22/04/2014	14:15	F	A	C	B	A
	14:51	A	I	A	A	E
	15:27	E	A	I	A	H
	16:03	A	A	A	D	H
	14:23	A	E	A	D	H
	14:59	A	I	A	B	H
	15:15	I	C	E	B	H
	15:40	A	C	H	C	H
16:00	A	C	B	C	A	
23/04/2014	14:15	A	C	A	B	B
	14:35	A	B	A	A	A
	14:45	A	C	A	A	B
	15:00	A	A	A	A	A
	15:10	I	A	B	D	B
	15:20	A	A	A	A	A
	15:30	B	B	B	A	A
	15:40	A	E	A	E	A
15:50	B	I	B	A	F	
24/04/2014	14:05	I	A	D	A	B
	14:48	F	B	I	E	A
	15:00	B	A	A	B	C
	15:43	A	E	A	A	C
	16:00	A	A	A	D	A
	16:15	A	A	B	A	A
	16:33	I	A	A	I	A
	17:16	F	E	E	A	A
17:30	F	B	B	A	F	
25/04/2014	14:30	A	A	A	A	A
	15:20	A	I	E	A	E
	15:42	B	A	H	D	H
	16:05	B	E	A	A	H
	16:15	H	A	D	D	A
	16:45	H	C	A	E	A
	17:07	H	C	I	E	B
	17:15	A	B	A	B	A
17:25	C	C	B	A	A	
28/04/2014	14:15	G	A	A	A	A
	14:35	G	A	A	A	A
	14:45	G	B	A	A	A
	15:00	G	A	A	A	H
	15:10	G	E	D	D	H
	15:20	G	B	I	A	H
	15:30	G	B	A	A	H
	15:40	G	A	A	A	I
15:50	G	I	A	A	I	

Fonte: Autor (2014)

Quadro 8 – Coleta de Dados (2)

WORK SAMPLING						
DATA:	HORÁRIO	COLABORADORES				
		FABIO	CARLOS	ELINALDO	SANDRO	NADSON
02/05/2014	14:05	G	C	C	C	A
	14:33	G	A	A	C	A
	15:02	G	A	I	C	A
	15:31	G	A	A	C	A
	16:00	G	A	A	C	A
	16:25	G	A	A	C	B
	15:30	G	E	D	C	A
	15:40	G	B	A	C	E
	16:30	G	A	B	C	E
05/05/2014	14:30	B	A	C	C	A
	15:20	A	B	A	C	A
	15:42	A	A	I	C	I
	16:05	I	E	A	C	A
	16:15	E	A	A	C	B
	16:45	B	A	A	C	A
	17:07	D	I	D	C	A
	17:15	A	E	A	C	A
17:25	F	F	B	C	B	
07/05/2014	14:30	C	A	A	H	A
	14:55	C	A	A	H	A
	15:28	C	C	B	E	A
	15:39	H	B	A	E	A
	15:47	E	E	A	C	I
	16:32	A	A	A	I	A
	16:55	I	A	B	A	G
	17:14	A	A	A	A	G
17:24	A	A	E	A	G	
09/05/2014	14:30	A	C	A	A	B
	14:55	A	C	E	E	H
	15:28	A	C	H	B	H
	15:39	A	C	H	E	H
	15:47	I	C	A	A	H
	16:32	A	C	A	A	H
	16:55	A	C	A	A	H
	17:14	A	C	A	C	H
17:24	F	C	F	A	A	
12/05/2014	14:30	C	A	B	B	A
	14:55	A	H	A	A	B
	15:28	B	H	A	A	A
	15:39	A	A	D	D	B
	15:47	A	E	A	A	A
	16:32	A	F	B	I	B
	16:55	A	D	A	A	A
	17:14	I	A	A	A	A
	17:24	F	A	F	B	I

Fonte: Autor (2014)

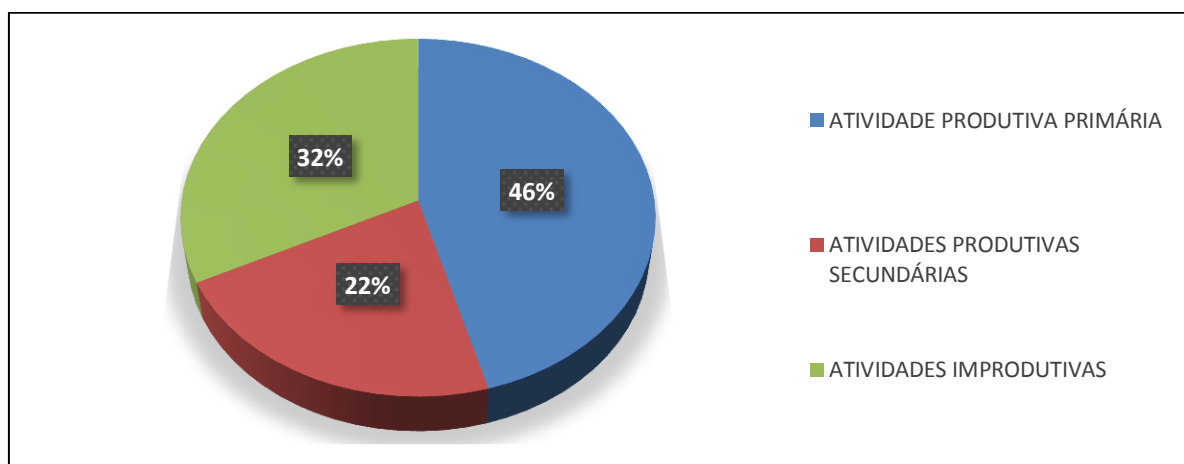
**Quadro 9– Visão Geral da Coleta de Dados**

ATIVIDADES	FABIO	CARLOS	ELINALDO	SANDRO	NADSON	Totais	%
A	41	43	56	40	46	226	45,66%
B	9	11	14	12	13	59	11,92%
C	5	20	3	23	3	54	10,91%
D	2	1	6	8	0	17	3,43%
E	4	12	6	9	5	36	7,27%
F	7	2	2	0	2	13	2,64%
G	18	0	0	0	3	21	4,24%
H	4	2	6	3	22	37	7,47%
I	9	8	6	4	5	32	6,46%
<b>Totais</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>495</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autor (2014)

#### 4.4. Aplicação das Ferramentas da Qualidade

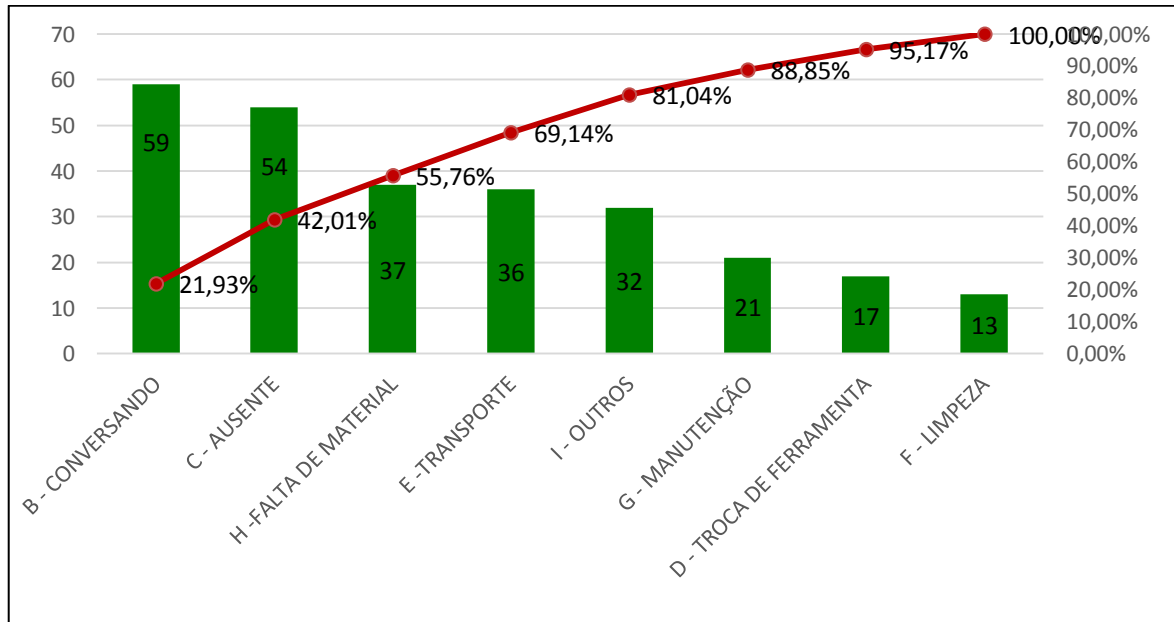
Com base nos resultados obtidos anteriormente, foi elaborado o Gráfico 1, para facilitar a observação dos percentuais referentes aos tipos de atividades relacionadas à coleta deste estudo. Ao analisar o gráfico, pode-se verificar que a atividade com maior percentual consiste na atividade primária, com uma porcentagem de aproximadamente 46%, seguida pela atividade secundária, com 32% e obtendo um tempo improdutivo de 22%. Ao analisar o tempo improdutivo total, verifica-se que o valor se torna alto, em torno de 54%, que em um turno com jornada de 8 horas diárias, corresponde a 4,32 horas. Para Toledo (2007, p.33), o percentual obtido de tempo produtivo é considerado insatisfatório, pois o mesmo deveria estar acima de 70%.

**Gráfico 1 – Percentual global das seções**

Fonte: Autor (2014)

Após a verificação do alto valor de atividades secundárias e improdutivas no setor, torna-se necessária a elaboração de um gráfico de Pareto (Gráfico 2), para que se possa priorizar as atividades e posteriormente verificar suas causas.

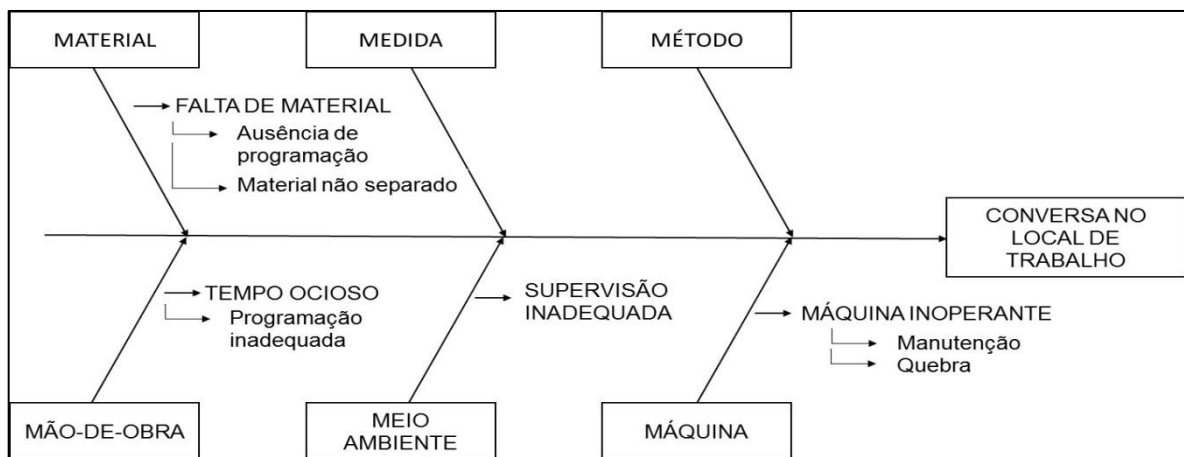
**Gráfico 2 – Gráfico de Pareto**



Fonte: Autor (2014)

De acordo com o gráfico apresentado, os principais problemas percebidos no período da análise foram: conversa, ausência do posto de trabalho e falta de material, que juntos representam 52% das causas de improdutividade no setor estudado. Após a identificação dos principais problemas, utilizando a ferramenta da qualidade do diagrama de causa e efeito, foram identificadas as principais causas destes problemas. Na Figura 16, encontram-se as causas referentes à conversa no local de trabalho.

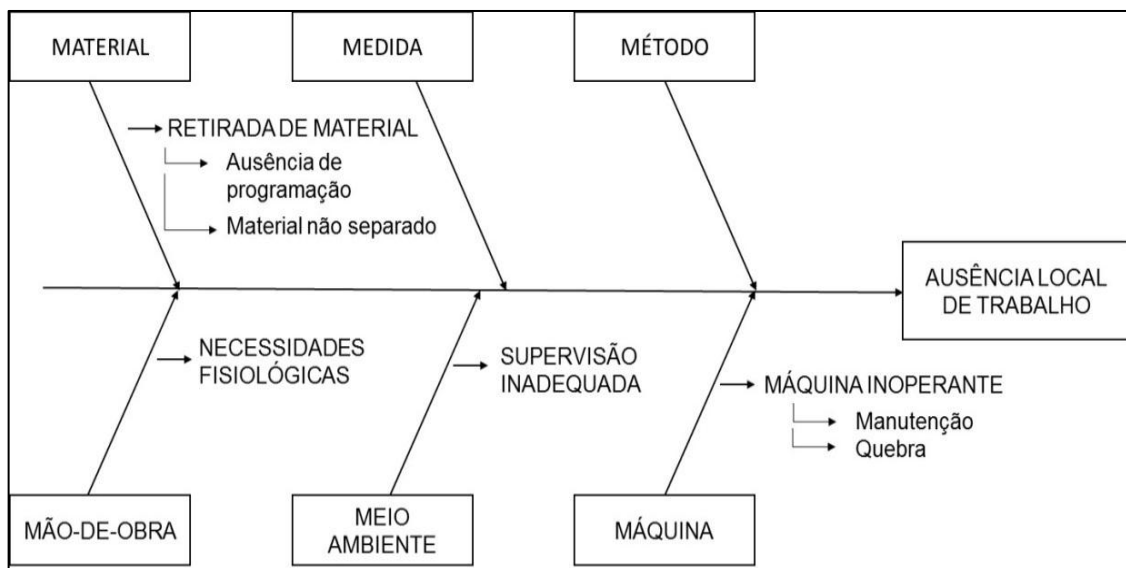
**Figura 16– Diagrama de causa e efeito para a atividade B–Conversa**



Fonte: Autor (2014)

Na análise das causas da conversa no local de trabalho, identificou-se a falta de material, que pode ter origem na ausência de programação do material ou o mesmo não ter sido separado no almoxarifado; o tempo ocioso do colaborador, que pode ocorrer em virtude de uma programação da produção inadequada; a máquina estar inoperante, em virtude de quebra ou manutenção; ou a supervisão inadequada.

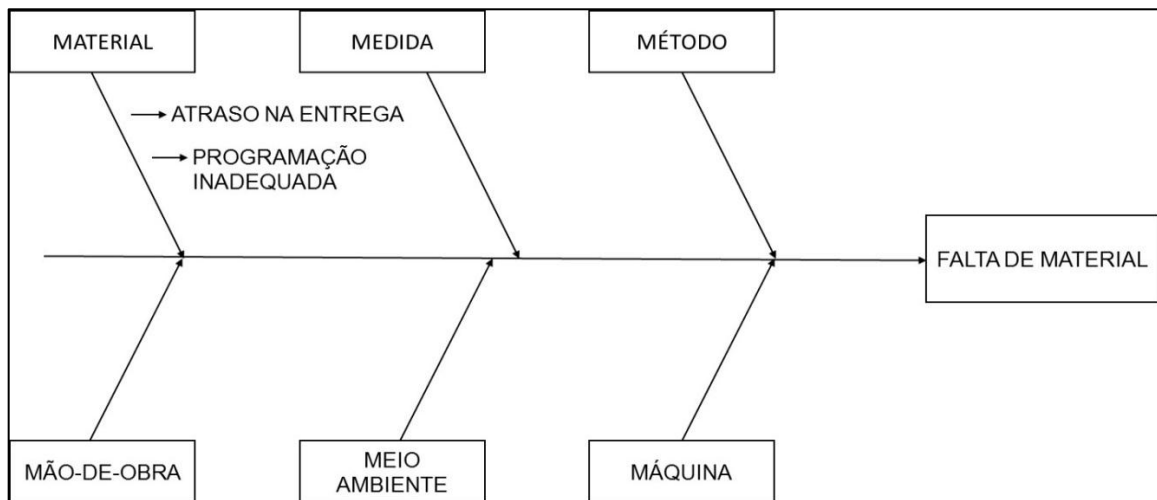
**Figura 17– Diagrama de causa e efeito para a atividade C - Ausente**



Fonte: Autor (2014)

A partir da análise da Figura 17, pode-se concluir que a ausência do local de trabalho ocorre em virtude da retirada de material no almoxarifado, necessidades fisiológicas do colaborador, ausência de supervisão monitorando ou devido à máquina estar inoperante, em virtude de quebras ou manutenções.

**Figura 18– Diagrama de causa e efeito para a atividade H–Falta de material**



Fonte: Autor (2014)

A falta de materiais, Figura 18, tem como principais causas a programação de produção inadequada ou o atraso na entrega dos materiais, que ocorre principalmente pelo fato dos fornecedores se localizarem fora do estado.

#### 4.5 Proposta de Melhorias

Após a identificação das causas de improdutividade da empresa, foi utilizada a ferramenta 5W1H, para propor sugestões de melhorias para o processo e aumentar a produtividade dos colaboradores. No Quadro 10 encontra-se o plano de ação elaborado para o aumento do tempo produtivo.

**Quadro10 – Plano de Ação**

O QUE?	QUANDO?	POR QUE?	ONDE?	QUEM?	COMO?
Implantação de um Programa de Manutenção Preventiva	Junho de 2014	Diminuir o tempo inoperante da máquina	Fábrica	Supervisão de Produção	Elaborando planos de manutenção de acordo com a necessidade das máquinas
Contratação de um líder de produção	Junho/2014	Aumentar a supervisão dos colaboradores	Fábrica	Recursos Humanos	Abertura de seleção e entrevistas com candidatos para posterior contratação
Estudo de Layout	Agosto a Outubro/2014	Diminuir o tempo improdutivo	Fábrica	Supervisão de Produção	Realizar estudo de layout na unidade fabril para a sugestão de um novo layout
Reuniões Semanais	A partir de Junho/2014	Conscientizar e ouvir opinião dos colaboradores para a melhoria do processo	Fábrica	Supervisão de Produção	Reunir semanalmente os colaboradores
Avaliação dos Fornecedores	A partir de Agosto/2014	Reduzir o tempo de espera por materiais	Fábrica	Almoxarifado	Avaliar e selecionar os melhores fornecedores, visando custos e prazos baixos.

Fonte: Autor (2014)

#### **4.6 Sugestões Acatadas**

Após a apresentação do plano de ação que teve como principal objetivo levar melhorias para o processo produtivo da empresa estudada, três sugestões foram acatadas pela diretoria da empresa, são elas: Contratação de um líder de produção, avaliação dos fornecedores e a realização de reuniões semanais para discussão e apresentação de resultados.

A contratação do líder de produção se iniciou com a divulgação da vaga e recebimento de currículos e triagem pelo setor de pessoal da empresa. Depois de selecionados os candidatos que se encaixavam no perfil procurado pela empresa, houve uma entrevista para a seleção do que ocuparia a vaga aberta.

A avaliação da lista de fornecedores teve como objetivo elencar os mesmos, tendo como critério o tempo de entrega de materiais para a empresa, pois, após a empresa dar prioridade aos que entregavam com maior agilidade, os atrasos no recebimento de materiais, como matéria prima, por exemplo, foram reduzidos e a empresa pode seguir mais à risca com suas programações de produção.

Por último, foi elaborado um plano onde todas as sextas feiras trabalhadas haveria uma reunião entre diretoria e gerências. Nesta seriam apresentados relatórios do que foi executado durante a semana, do que não foi e porque não foi executado e a programação da semana seguinte, acrescentando as pendências da atual.

Para o restante das sugestões apresentadas, não houve explicação quando das suas rejeições.

#### **4.7 Reavaliação do Processo Pós Sugestões**

Após a implementação das três sugestões supracitadas, foram realizadas novas cronometragens com o intuito de reavaliar o processo da empresa e identificar se houve ou não alguma melhoria no mesmo.

A cronometragem foi realizada entre os dias 24 de março e 02 de abril de 2015, com os mesmos 5 colaboradores que foram observados na primeira etapa desta pesquisa e um total de 72 amostras coletadas.

Os resultados das cronometragens pós implementação das sugestões proferidas pelo autor estão expostos no Quadro 11 e 12.

Quadro 11 – *Worksampling* do Processo pós Sugestões (1)

WORK SAMPLING						
DATA	HORÁRIO	COLABORADORES				
		FÁBIO	CARLOS	ELINALDO	SANDRO	NADSON
24/03/2015	13:23	B	A	A	B	A
	13:55	E	A	A	A	A
	15:43	B	A	A	A	A
	15:59	A	H	A	A	B
	16:15	C	B	A	C	E
	16:28	A	A	A	C	A
	17:02	E	A	G	A	H
	17:23	G	A	I	A	E
	17:39	A	E	D	A	A
25/03/2015	13:19	A	B	A	C	H
	13:55	C	A	A	A	D
	14:09	A	A	A	A	A
	14:27	A	A	D	E	F
	14:58	G	H	I	A	A
	15:45	A	B	A	A	A
	16:33	A	A	A	A	A
	16:54	A	A	B	A	G
17:36	A	H	G	D	E	
26/03/2015	15:00	A	D	A	A	A
	15:15	A	D	A	A	A
	15:31	A	E	B	A	A
	16:37	A	F	A	A	E
	16:57	A	A	D	A	E
	17:12	F	F	A	A	B
	17:26	A	G	A	B	C
	17:38	G	H	H	H	A
17:55	A	A	A	F	F	
27/03/2015	14:21	A	G	B	C	H
	14:59	I	H	G	B	A
	15:33	A	A	F	A	B
	15:56	F	A	B	C	D
	16:34	A	B	A	A	A
	16:49	A	A	C	A	A
	17:12	A	I	H	G	A
	17:33	F	A	A	A	A
17:50	A	A	A	B	C	
30/03/2015	14:01	C	C	A	C	I
	14:15	A	A	A	H	A
	14:55	A	A	A	A	A
	15:34	A	A	F	A	A
	15:55	A	A	A	B	A
	16:14	A	A	A	G	I
	16:39	A	H	A	C	A
	16:58	C	A	A	D	E
17:34	E	A	A	A	A	

Fonte: Próprio Autor



**Quadro 12 – Worksampling do Processo pós Sugestões(2)**

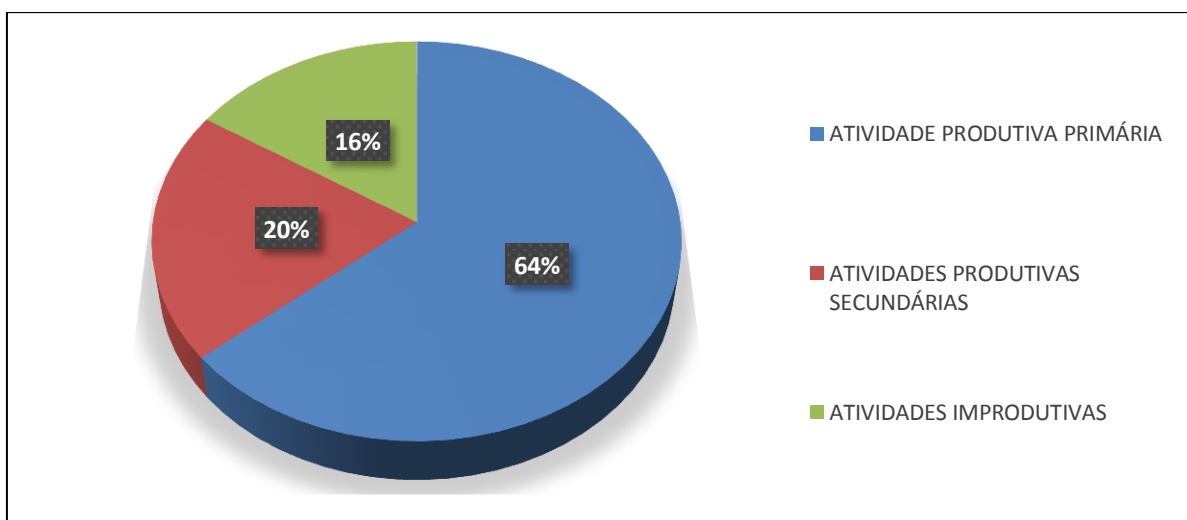
WORK SAMPLING						
31/03/2015	14:03	A	A	A	A	I
	14:59	A	A	A	A	A
	15:15	A	A	A	A	A
	15:48	B	C	D	F	A
	16:25	A	A	H	A	A
	16:51	A	A	A	A	I
	17:22	D	A	B	A	A
	17:45	A	C	A	A	A
	17:57	A	B	C	A	A
01/04/2015	08:21	A	A	A	A	A
	08:43	A	A	A	A	A
	09:31	D	A	A	C	A
	09:59	A	B	A	A	A
	10:25	A	B	C	D	F
	11:01	A	A	A	E	A
	11:25	A	A	A	F	A
	11:41	A	A	E	A	A
02/04/2015	11:59	A	A	A	C	A
	14:33	A	A	B	C	A
	14:53	A	D	A	A	A
	15:28	A	A	E	A	A
	15:56	A	A	B	C	E
	16:10	A	C	D	A	A
	16:34	A	A	A	A	H
	16:58	A	A	E	A	A
	17:16	A	A	A	A	A
17:45	E	A	A	E	A	

Fonte: Próprio Autor

Onde a atividade A é primária; B, C e I, são atividades improdutivas; e D, E, F, G e H, são atividades secundárias.

Com os novos dados de cronometragem coletados, chegou-se aos percentuais totais de cada tipo de atividade (produtiva primária, improdutiva e produtiva secundária). Estes percentuais podem ser visualizados no Gráfico 3.

**Gráfico 3 – Percentual Global das Atividades**



Fonte: Próprio Autor

Ao observar o Gráfico 3, percebe-se que o percentual de atividades produtivas aumentou de 46% para 64%, isso representa um aumento de 39%, se considerado somente as atividades produtivas. Já as atividades improdutivas caíram de 32% para 16%, ou seja, uma queda de 50% em relação à cronometragem anterior e as atividades produtivas secundárias passaram de 22% para 20%.

Esta mudança em relação aos resultados anteriores se dar, principalmente, pela contratação do líder de produção, pois, o principal objetivo da diretoria da empresa ao acatar esta sugestão, foi o de reduzir os valores das atividades improdutivas e, conseqüentemente, aumentar os valores das atividades produtivas primárias e secundárias.

Após todas as atividades realizadas, pode-se afirmar que o processo produtivo da empresa estudada passou por alterações que impactaram positivamente no mesmo.

## 5 CONCLUSÃO

Atividades improdutivas ocorrem durante o tempo em que os colaboradores estão em seus horários de expediente. Pensando nisso, neste estudo buscou-se aplicar a técnica *worksampling* e ferramentas da qualidade no processo produtivo da Casa Mais Móveis. Estes procedimentos tiveram como objetivo principal, além da aplicação destas técnicas, buscar alternativas para melhorar o processo.

No que se refere ao objetivo geral, nesta pesquisa, este foi alcançado, pois, ao identificar que existiam atividades improdutivas no processo da empresa, foram sugeridas ações que visavam à melhoria do mesmo. Após uma nova avaliação, notou-se melhorias no processo e aumento de produtividade deste.

Esta pesquisa também se mostra de grande valor acadêmico, pois, aplica conhecimentos de engenharia aprendidos em sala de aula e que servirão como material de consulta para futuros trabalhos semelhantes. Também proporcionou grande experiência para o autor, pois, através desta pesquisa, foram aplicados conhecimentos teóricos em situações reais.

Em relação à instituição FANESE, esta pesquisa obteve todo o suporte durante sua execução. Suporte este que contou com o acervo bibliotecário à disponibilização e um professor orientador que acompanhou todo o período no qual este trabalho se inseriu.

## REFERÊNCIAS

ALVES, João Roberto; CARVALHO, Márcio José Garcia de; LIMA, Paulyne Heitor. **Aplicação do WorkSampling em um laboratório óptico para identificação do percentual e causas de inatividade.** Goiânia, 2011. Disponível em: <[www.opticanet.com.br/downloads/arquivos/Work\\_Sampling.docx](http://www.opticanet.com.br/downloads/arquivos/Work_Sampling.docx)>. Acesso em 20 de mar.2014.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico.** 7º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006

AZEVEDO, Patrícia Silva de; NOLASCO, Adriana Maria. **Requisitos Ambientais no Processo de Desenvolvimento de Produtos em Indústrias de Móveis Sob Encomenda.** São Paulo.2009, 9p. (Artigo apresentado no KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE)

BATISTA, Eduardo. U. R. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso:** relatórios, artigos e monografias. Aracaju: FANESE, 2013.

BINTENCOURT, Carlos Eduardo Piussi. Estudo de tempos e métodos na montagem de painéis elétricos. Porto Alegre, RS. 2006. Disponível em: <[www.ufrgs.br/epr/upload/artigoseletrico.doc](http://www.ufrgs.br/epr/upload/artigoseletrico.doc)>. Acesso em: 20 fev. 2014

CONTADOR, José Celso. Produtividade Fabril I – método para rápido aumento da produtividade fabril. 1994. (Artigo publicado na revista Gestão & Produção, v. 1, n 3, p. 217-238)

COSTA, Djosete Santos da; COSTA, Gabriel Santos da; WERNER, Caroline. **O Stress Ocupacional como Fator Interveniente na Produtividade Organizacional.** Ouro Preto, MG. 2003. (Artigo apresentado no XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção)

DE MELLO, Ana Emília N. Salomon. **Aplicação do Mapeamento de Processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos.** Itajubá: UNIFEI, 2008. 116p. (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá)

GONÇALVES, Hortência de Abreu. Manual da metodologia da pesquisa científica. São Paulo: Avercamp, 2005.

HOEL, Paul G. **Elementary Statistics.** 3ª ed. New York: Wiley and Sons, 1973.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6 São Paulo: Atlas, 2009.

LUZ, Sheilae et al. **Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos.** Maringá, PR. 2011. Disponível em <[www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/sheila\\_luz.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/sheila_luz.pdf)> Acesso em: 20 de mar. 2014.

MANHÃES, Nilo Roberto Corrêa; FREITAS, André Luis Policani. **Emprego de Ferramentas da Qualidade na melhoria dos serviços de infraestrutura de Tecnologia da Informação na PETROBRAS**. Porto Alegre, RS. 2005. <[www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2005\\_enegep0201\\_0441.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2005_enegep0201_0441.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2014.

MARSHALL JUNIOR, Isnard; et al. **Gestão da Qualidade**. 8 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MARTINS, Petrônio; LAUGENI, Fernando. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo. Saraiva, 2005.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

OLIVEIRA, Simone Espíndola et al. **Utilização conjunta do método UP' (Unidade de Produção -UEP') com o diagrama de Pareto para identificar as oportunidades de melhoria dos processos de fabricação**: um estudo na agroindústria de abate de frango. 2006. Disponível em: <[www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v2/Diagrama%20de%20pareto.pdf](http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v2/Diagrama%20de%20pareto.pdf)>. Acesso em: 04 de mar. 2014.

OLIVEIRA, Ualison Rebula de; PAIVA, Emerson José de; ALMEIDA, Dagoberto Alves de. **Metodologia integrada para mapeamento de falhas**: uma proposta de utilização conjunta do mapeamento de processos com as técnicas FTA, FMEA e a análise crítica de especialistas. *Produção*, v. 20, n. 1, jan./mar. 2010, p. 77-91. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop\\_200701003.pdf](http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop_200701003.pdf). Acesso em: 04 de mar. 2014.

PEREIRA, Tassyo Jorge Gonçalves; et al. **Estudo de tempos e movimentos no setor de serviços**: determinação da capacidade produtiva e melhoria das operações de uma empresa de limpeza de vitrines. Belo Horizonte, MG. 2011. Disponível em: [www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_tn\\_stp\\_135\\_862\\_18956.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_stp_135_862_18956.pdf). Acesso em: 20 mar. 2014.

SCHUSTER, Estefanie Moreira. **Processo de desenvolvimento de produtos em empresas de móveis sob encomenda da região de Curitiba**. Curitiba, PR. Disponível em: <[www.academia.edu/4507139/processo\\_de\\_desenvolvimento\\_de\\_produtos\\_e\\_presas\\_de\\_moveis\\_sob\\_encomendada\\_regiao\\_de\\_curitiba](http://www.academia.edu/4507139/processo_de_desenvolvimento_de_produtos_e_presas_de_moveis_sob_encomendada_regiao_de_curitiba)>. Acesso em: 15 n 2014.

SILVA, Adolfo Sérgio. **Uma metodologia para uso da polivalência no nivelamento da produção à demanda em sistemas de produção sob encomenda**. 2002 – (Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina). Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS2819.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2014.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TOLEDO, Júnior Itys-Fides Bueno. **Worksampling**: amostragem do trabalho. 6ª ed, São Paulo: Oem, 2007.


VIANNA, Ilca Oliveira de A. **Metodologia do trabalho científico: enfoque didático da produção científica**. São Paulo: EPU, 2001.

## **ANEXOS**





# ANEXO b – Ordem de compra



**Depósito**  
Ordem de Compra 17241

27/03/2014  
pág. 1

Fornecedor: ( )  
 Contatos: ( )  
 Endereço: CEP:

Telefones: ( )  
 Fax: ( )  
 CEP:

Código Produto/Acabamento Descrição Ctr. Atual Util.Ent. Vi. Rep. 01/14 02/14 03/14 Pr. Unit. I.P.I.

Consumo

**Dados para Entrega**

CNPJ: I.E.:  
 R. Social: CEP:  
 Endereço Bairro UF: Tel:  
 Cidade

(+)Valor Itens: Entrega: 27/03/2014 (0 dias)  
 (+)Despesa Fin.: Vencimento: 27/03/2014 (0 dias)  
 (-)Desconto:  
 (=)Total O.C.: I.C.M.S.: 17,0%

Observações: Pedido de estoque.

**Dados para Faturamento**

CNPJ: 05596020000190 I.E: 27.107.759-0  
 R. Social: Alf Design De Moveis E Obj De Dec Ltda  
 Endereço Av. Heraclito Rollemberg, 4145  
 Bairro D.L.A CE 49040-000  
 Cidade Aracaju BF: SE Tel: (79)2107-5300

Aracaju - SE, 27/03/2014

Jorge (comprador)