



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

TARCIELE DE LIMA E SILVA

**APLICAÇÃO DO *WORK SAMPLING* EM UMA EMPRESA DE
ESTOFADOS SERGIPANA**

TARCIELE DE LIMA E SILVA

**APLICAÇÃO DO *WORK SAMPLING* EM UMA EMPRESA DE
ESTOFADOS SERGIPANA**

Monografia apresentada à 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 de 2012.2.

Orientador: Prof. MSc. André Maciel
Passos Gabillaud

Coordenador: Prof. Dr. Jefferson Arlen
Freitas

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Tarciele de Lima e

Aplicação do Work Sampling em uma empresa de estofados sergipana/ Tarciele de Lima e Silva. – 2012.

61f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2012.

Orientação: Prof. Me. André Maciel Passos Gabillaud

1. Produtividade 2. Work Samplingl. Título

CDU 658.5(813.7)

TARCIELE DE LIMA E SILVA

**APLICAÇÃO DO *WORK SAMPLING* EM UMA EMPRESA DE
ESTOFADOS SERGIPANA**

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 de 2012.2.

Prof. MSc André Maciel Passos Gabillaud
1º Examinador (Orientador)

Prof^a. MSc. Sandra Patrícia B. Rocha
2º Examinador

Prof.Dr. Fábio de Melo Resende
3º Examinador

Aprovado (a) com Média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2012.

***Dedico com muito amor, carinho e
respeito aos meus amados pais
Claudio Manoel e Alcione
Guimarães.***

AGRADECIMENTOS

Um dos momentos mais esperados durante esses cinco anos de jornada, hoje se aproxima. Por isso, agradeço inicialmente à Deus por ter me concebido chegar até aqui com saúde, força e fé para concluir mais um ciclo em minha vida, e principalmente por permitir a realização de um grande sonho. Obrigada meu Deus por TUDO, não tenho palavras para expressar o quanto és importante em minha vida.

Agradeço aos meus amados pais, a razão do meu viver, pela paciência, pela força, pelo incentivo e por sempre ter acreditado em mim e no meu potencial. Em especial, ao meu pai, Claudio Manoel, meu principal companheiro e fidelíssimo amigo, obrigada por sempre estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida, me apoiando, me ajudando e acima de tudo me fazendo acreditar que um dia chegaria até aqui, mesmo quando às vezes pensava em desistir. Sem palavras para expressar minha eterna gratidão por ti, AMO VOCÊS. Obrigada por TUDO!!!!!!!

A minha amada e querida irmã, Thaysla Girhana, pela amizade, lealdade e companheirismo nesses 21 anos ao meu lado. Obrigada maninha por tudo, tu és muito importante para mim.

Aos meus queridos professores do curso, pelo conhecimento compartilhado, pela dedicação com os alunos e, sobretudo, por fazer do nosso aprendizado não um trabalho, mas um contentamento. Em especial ao meu querido orientador, André Gabillaud, pela atenção, paciência e dedicação e principalmente por ajudar a descobrir o que fazer de melhor e, assim, fazer cada vez melhor. Obrigada por tudo meus queridos professores!!!!

A todos os meus amigos, de faculdade, que convivi todos esses anos, cada um também tem uma parcela de contribuição para realização deste sonho. E aos meus amigos de infância, amigos que estão longe, amigos que convivo todos os dias, enfim, meu MUITO OBRIGADA À TODOS!

***“A mente que se abre a uma nova
idéia jamais voltará ao seu tamanho
original.”***

Albert Einstein

RESUMO

Em decorrência de um ambiente cada vez mais competitivo, surge a necessidade de obter vantagens competitivas por meio de estratégias de diferenciação. Para isso buscar novos métodos, de forma rápida e econômica, para melhorar a eficiência e aumentar a produtividade é de suma importância. Neste estudo foi aplicada a técnica *Work Sampling* como forma para determinar o índice das atividades produtivas e improdutivas, em particular, na seção de tapeçaria de uma fábrica de estofados. Os dados foram coletados por meio de observação pessoal, sendo observados quatro colaboradores que compõe o setor de tapeçaria, em oito dias de observações. Os resultados foram registrados em planilhas para o cálculo dos índices de atividades produtivas e improdutivas. Observou-se que as atividades mais improdutivas correspondiam ao trabalhador ausente no ambiente de trabalho e conversas paralelas. Por meio dos dados obtidos realizou-se uma análise integrada utilizando ferramentas da qualidade. De posse desses resultados, foram propostas ações de melhorias com o objetivo de maximizar o índice de atividades produtivas e conseqüentemente aumentar o índice de produtividade no setor em estudo.

Palavras-chave: Atividades Produtivas. Atividades Improdutivas. *Work Sampling*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Sistema de Produção.....	18
Figura 02 – Tipos diferentes de processos implicam em características diferentes de volume-variedade.....	21
Figura 03 - Alguns símbolos comuns de mapeamento de processos.....	22
Figura 04 – Diagrama de Causa e Efeito.....	34
Figura 05 – Mapeamento simplificado do processo produtivo.....	42
Figura 06 – Caracterização do setor de tapeçaria.....	43
Figura 07 – Análise das causas para ausência no ambiente de trabalho.....	50
Figura 08 – Análise das causas para conversa no ambiente de trabalho.....	51
Figura 09 – Análise das causas para Pegar Material.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Resultado global do setor por atividade	47
--	-----------

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Exemplo de Gráfico de Pareto.....	33
Gráfico 02 – Percentual das atividades produtivas e improdutivas.....	47
Gráfico 03 – Resultado global do índice de atividades produtivas e improdutivas do setor de tapeçaria.....	48
Gráfico 04 – Gráfico de Pareto para as atividades improdutivas.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Classificação das atividades em função da taxa de valor agregado.....	25
Quadro 02 – Seis perguntas básicas para a tomada de decisões.....	26
Quadro 03 - Dez passos para a aplicação do <i>work sampling</i>	31
Quadro 04 – Amostras coletadas na seção de tapeçaria.....	45
Quadro 05 – Ações para melhorias no setor usando 5W1H.....	54

SUMÁRIO

RESUMO.....	VI
LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE GRÁFICOS.....	IX
LISTA DE QUADROS.....	X
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Situação - Problema.....	14
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Justificativa.....	15
1.4 Caracterização da Empresa.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Sistemas de Produção.....	17
2.1.1 Tipos de sistemas de produção.....	19
2.2 Mapeamento de Processos.....	21
2.2.1 Mapeamento de processos utilizando fluxograma.....	22
2.3 Produtividade.....	23
2.3.1 Atividades produtivas e improdutivas.....	24
2.4 Projeto do Trabalho.....	25
2.4.1 Medição do trabalho.....	27
2.4.1.1 estudo de tempos com cronômetros.....	27
2.4.1.2 tempos históricos.....	28
2.4.1.3 padrões de tempos predeterminados.....	29
2.5 <i>Work Sampling</i>	29

2.5.1 Metodologia para aplicação do <i>Work Sampling</i>	31
2.6 Ferramentas da Qualidade.....	32
2.6.1 Gráfico de Pareto.....	32
2.6.2 Diagrama de causa e efeito.....	34
2.7 Histórico da Indústria Moveleira.....	35
 3 METODOLOGIA.....	 37
3.1 Método.....	37
3.2 Universo e Amostra da Pesquisa.....	38
3.3 Coleta, Registro e Análise de Dados.....	38
 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	 40
4.1 Caracterização do Processo de Fabricação de Estofados.....	40
4.2 Aplicação da Técnica <i>Work Sampling</i>	44
4.3 Levantamento das Atividades Produtivas e Improdutivas do Setor.....	46
4.4 Análise das Causas das Atividades Improdutivas.....	48
4.5 Análise das Causas dos Problemas Priorizados	49
4.6 Propostas de Melhorias para o Setor de Tapeçaria.....	52
 4 CONCLUSÃO.....	 57
 REFERÊNCIAS.....	 58

1 INTRODUÇÃO

O mundo vivencia um ritmo acelerado de mudanças, sobretudo em decorrência da evolução tecnológica, competição acirrada, velocidade com que novos produtos são colocados à disposição do mercado, o atendimento as necessidades e desejo dos clientes, dentre inúmeros motivos que afetam de modo significativo a sobrevivência no âmbito dos negócios.

Em virtude do elevado dinamismo e intensidade concorrencial, é necessário obter um maior controle e agilidade possível no processo de produção, por meio de estratégias que maximizem o índice de produtividade, de modo a atender com eficiência o consumidor final.

Dentre as principais indústrias brasileiras, destaca-se a do segmento moveleiro que de acordo com o Centro de Inteligência em Florestas (CI Florestas), inicia o ano de 2012 em um quadro de relativa imprevisibilidade em virtude de diversos fatores externos que contemplam o mercado, e para melhorar sua eficiência, estas empresas estão buscando novos métodos de trabalho.

Um dos motivos que ocasionam a ineficiência das indústrias é o índice de atividades improdutivas que não agregam valor ao produto, e o cliente não está disposto a pagar por isso. Com isso, surge então a oportunidade de realizar um estudo da(s) etapa(s) do processo de fabricação, através da aplicação de técnicas e ferramentas de gestão adequadas.

Na área de Tempos e Movimentos, a técnica de amostragem do trabalho (*Work Sampling*) possibilita identificar e diagnosticar reais problemas através dos percentuais de trabalho e não trabalho, como também proporciona avaliar o desempenho de cada funcionário do setor analisado.

A partir dos resultados obtidos consegue-se estabelecer metas e propor ações de melhorias com o objetivo de atender as expectativas do mercado consumidor, e da própria empresa, servindo como embasamento para melhoria contínua dos sistemas de produção.

1.1 Situação - Problema

Na maioria das vezes, a administração acredita que os empregados devem ser responsabilizados pelos atrasos. A verdadeira dificuldade é que ninguém conhece os fatos na íntegra e as reais causas que culminam no aumento do índice de tempos inativos, e atribuir a culpa a alguém é, na maioria dos casos apenas uma pequena parte do problema.

É necessário efetuar correções das condições que impedem o desempenho adequado do processo. Para isso encontrar os pontos em que estas correções propiciem os melhores resultados é útil e significativo para a organização.

Em virtude do aumento da competitividade e com o objetivo de apontar e reduzir as atividades improdutivas nas empresas surge a seguinte questão problematizadora: **Como obter rapidamente e de maneira econômica, dados ou informações que possibilitem identificar o índice de atividades que agregam e não agregam valor ao produto?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

- Analisar a aplicação do *Work Sampling* para obtenção de informações que indiquem o índice de atividade/inatividade no setor de tapeçaria.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar as etapas do processo produtivo de fabricação de estofados.
- Determinar, por meio da utilização do *Work Sampling*, o índice de atividade/inatividade do processo de tapeçaria.
- Avaliar os tempos produtivos e improdutivos do processo de tapeçaria.
- Propor ações de melhoria para minimizar os tempos inativos ou improdutivos do setor analisado.

1.3 Justificativa

Com a existência de um mercado cada vez mais competitivo, é imprescindível que as empresas obtenham vantagens que promovam uma maior ou completa satisfação de seus clientes. Para isso é preciso melhorar suas atividades, aproveitando ao máximo os recursos disponíveis para melhoria da produtividade.

O uso de técnicas adequadas na área do estudo de tempos e movimentos são aspectos de grande relevância e contribuem para a redução das atividades improdutivas, de perdas, custos e conseqüentemente possibilitam maximizar o grau de produtividade da empresa. A importância da aplicação do *Work Sampling* em diversos processos produtivos tem corroborado para uma análise integrada na melhoria contínua dos sistemas de produção.

A escolha da aplicação desta técnica na empresa em estudo, em particular na seção de tapeçaria, deu-se pela dificuldade em atender a capacidade produtiva, ocorrendo atrasos na conclusão do produto final para possível entrega aos clientes em tempo hábil, o que não ocorria com as outras etapas do processo de fabricação. Com isso surgiu à necessidade de um estudo mais aprofundado neste setor, para obter rapidamente informações de modo a quantificar índices de atividades produtivas e improdutivas e, com isso, estabelecer metas que possam contribuir para a satisfação dos clientes, dos colaboradores e da própria empresa.

1.4 Caracterização da Empresa

A ACM Estofados atua no mercado desde 2009 projetando estofados modulados em diversos tamanhos. Produz sofás, poltronas decorativas, em vários modelos, e puffs em tecido ou corino, com grande variedade de cores nos dois materiais. No entanto, o principal produto fabricado é o sofá.

Toda a matéria-prima é proveniente dos principais fabricantes do sul do país e seus produtos são produzidos em geral para clientes Pessoa Jurídica dos estados de Sergipe, Alagoas e Paraíba, onde possui forte demanda em torno do segmento moveleiro.

No início das atividades, em junho de 2009, a empresa contava com oito funcionários em uma área de 300 m². Atualmente está localizada em Nossa Senhora

do Socorro, possuindo um quadro com 30 funcionários trabalhando em uma área de 1000 m².

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a proposição da abordagem da ferramenta *Work Sampling*, serão explanados conceitos sobre o assunto central e sub-temas relacionados, com o intuito de proporcionar uma melhor compreensão e visão de como a utilização desta técnica possui vantagens que favorecem ganhos significativos à empresa.

Com a aplicação dessa técnica em uma empresa será possível visualizar a contribuição que as ferramentas da qualidade proporcionam para a análise dos dados coletados, favorecendo a formulação de resultados para a otimização dos processos de fabricação no segmento moveleiro.

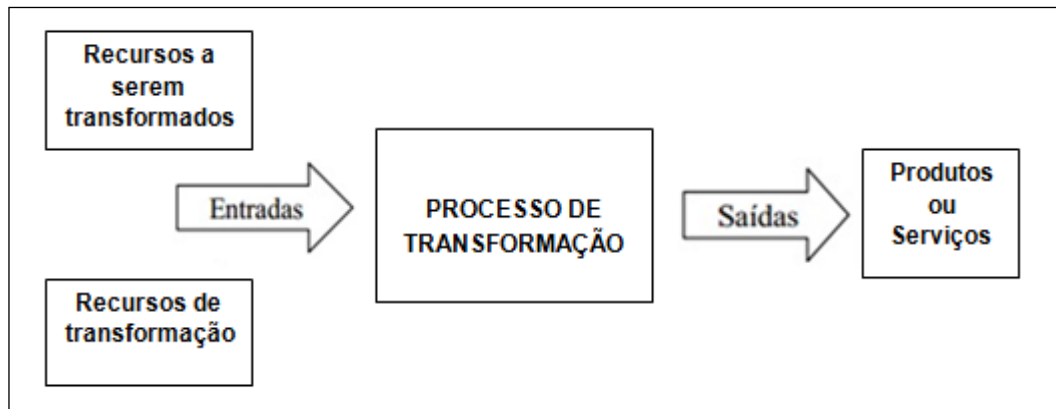
2.1 Sistemas de Produção

Martins e Alt (2006, p.23) definem sistema como sendo “um conjunto de elementos de tal forma relacionados que uma mudança no estado de cada elemento provoca mudanças no estado dos demais elementos.” Portanto esta definição apresenta um quadro sistêmico, auto-regulativo, ou seja, havendo a hipótese de um desequilíbrio no sistema, ele exigirá regulação em suas partes constituintes. (SORDI, 2012).

De acordo com Tubino (2009), a maioria das empresas é estudada como um sistema que sofre um processo de transformação, a partir das entradas (insumos) em saídas (produtos) úteis aos clientes. Este sistema representa um sistema produtivo.

Moreira (2008, p.07), define: “sistema de produção como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou serviços.” Basicamente um sistema produtivo é constituído de três etapas: Entradas, Processo de Transformação e Saídas como na Figura 01.

Figura 01 – Sistema de Produção



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2009, p.09)

As entradas de um sistema de produção são constituídas de recursos a serem transformados e recursos de transformação. Os primeiros são os materiais, informações e consumidores. Os segundos são compostos por instalações (equipamentos, materiais), e funcionários (pessoas que operam, planejam e administram a produção) (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Segundo Johansson *et al.* (1995), processo é um conjunto de atividades que se inter-relacionam com o objetivo de criar um resultado (*output*) a partir de um insumo (*input*) através de um processo de transformação, em outras palavras, são mecanismos que transformam *inputs* em *outputs* dentro de cada operação.

Por sua vez ao estudar os processos de transformação, podem-se caracterizar estas transformações em bens ou serviços (*outputs*). Algumas operações produzem em suas saídas apenas produtos, outras apenas serviços, contudo há situações em que são produzidos os dois simultaneamente (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Vale ressaltar que um sistema de produção pode ainda sofrer influências internas e externas a empresa, podendo afetar o seu desempenho. Os fatores internos são as áreas funcionais de uma empresa (Marketing, Finanças etc), e os fatores externos podem ser classificados em quatro, são eles: as condições econômicas gerais do país, as políticas e regulações governamentais, a competição e a tecnologia (MOREIRA, 2008).

A partir da relação dos diversos elementos que constituem um sistema produtivo, pode-se classificar os variados tipos de sistemas de produção abordados a seguir.

2.1.1 Tipos de sistemas de produção

Existem vários tipos de sistemas de produção e eles podem ser classificados considerando o tipo do processo, seja este predominantemente de produtos ou de serviços. Slack; Chambers; Johnston (2009), classificam os processos em cinco tipos: Processos de projeto, Processos de Jobbing, Processos de lotes, Processos em massa e Processos contínuos.

Processos de projeto: São processos que produzem produtos com um alto grau de customização, possuindo um longo período de tempo para fabricação do produto. São caracterizados pelo baixo volume e alta variedade. Os recursos transformadores para produção do produto serão organizados de forma peculiar (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Uma característica relevante é o seu alto custo, por ser um projeto único, possuindo pouca ou nenhuma repetitividade em suas atividades. Como exemplo de processos de projeto incluem construção de aviões, navios, grandes estruturas, dentre outros (MOREIRA, 2008).

Processos de jobbing: Assim como os processos de projeto, os processos de *jobbing* também lidam com uma alta variedade e baixos volumes, entretanto, há uma sutil diferença entre eles. Enquanto nos processos de projeto possuem recursos dedicados exclusivamente a determinados produtos, em processos de *jobbing* cada produto compartilha seus recursos com outros. Embora exijam uma mesma atenção, diferirão entre si pelas necessidades únicas. Neste tipo de processo são produzidos itens em grande quantidade, porém, o seu grau de repetição é baixo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Processos em lotes: Os produtos são produzidos em lotes, ou seja, é fabricado mais que uma unidade. Podem ser relativamente repetitivos, pois podem ocorrer a produção de lotes grandes e seus produtos serem familiares à operação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). São caracterizados pela produção de um volume médio de itens, onde cada série de operações é programada à medida que as operações anteriores são finalizadas (TUBINO, 2009).

Ainda segundo o autor este tipo de processo situa-se entre dois extremos: produção em massa e por projetos, pois as quantidades solicitadas pelos clientes são insuficientes para obter uma massificação da produção, porém o consumidor poderá optar sobre algumas características inerentes ao produto.

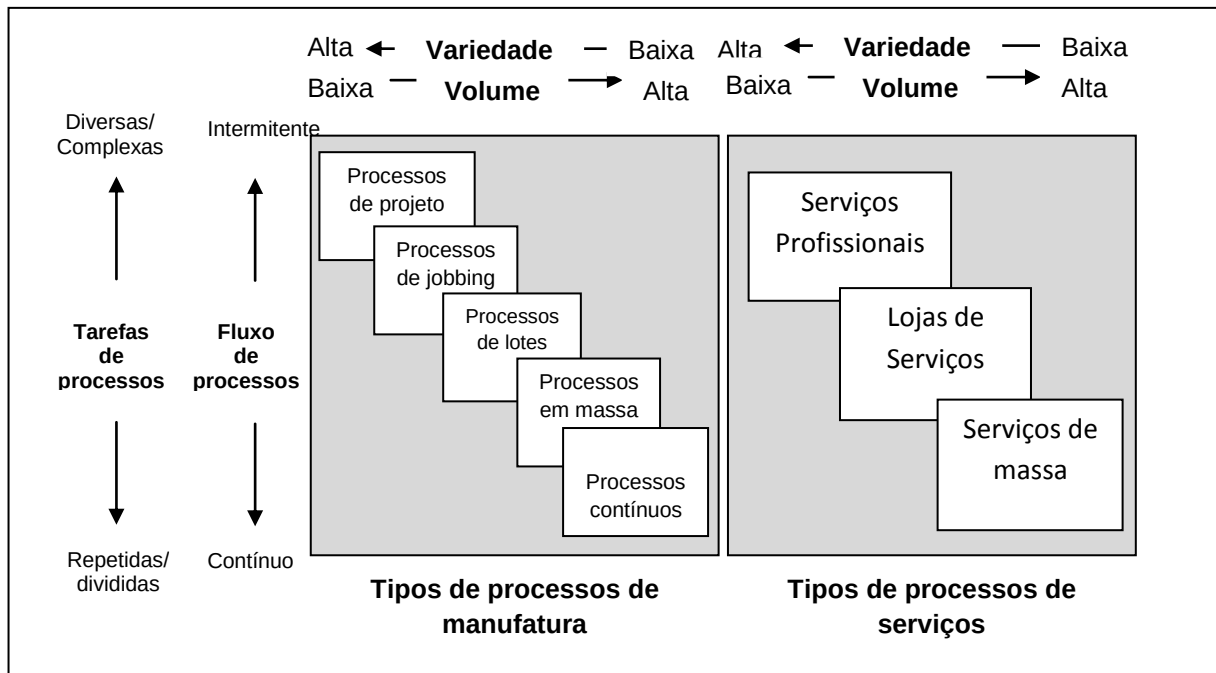
No segmento moveleiro, em particular na empresa objeto de estudo, por trabalhar com produtos que possuem uma grande variedade de cores e diversos tipos de tecidos para revestimento dos estofados, o processo por lote é o mais adequado. Visa atender a diferentes pedidos dos clientes, sejam eles em pequenos ou grandes lotes, diferindo apenas em pequenas características específicas (cor, tipo do tecido) de acordo com as necessidades e desejos de cada consumidor.

Processos de produção em massa: Caracterizado pela elevada demanda de bens ou serviços e um alto grau de padronização no processo de fabricação, favorecendo a sua automatização (TUBINO, 2009). Conforme Slack (2009), as atividades são essencialmente repetitivas, ou seja, as diferentes variantes que compõem os produtos não afetam o processo básico de fabricação.

Processos contínuos: De uma forma geral, este tipo de processo é caracterizado pela sequência lógica e linear das atividades, para obtenção de produtos ou serviços (MOREIRA, 2008). Produzem volumes ainda maiores em relação aos processos de produção em massa, e em geral, possuem uma variedade ainda menor. São chamados de contínuos, pois o fluxo em que são produzidos os produtos não possuem interrupções de uma parte a outra do processo, havendo inflexibilidade em seu sistema de produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

A Figura 02 mostra os diferentes tipos de processos abordados anteriormente em função das características de variedade e volume e dos tipos de processos de manufatura e serviços.

Figura 02 - Tipos diferentes de processos implicam em características diferentes de volume- variedade



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

Conforme Tubino (2009), a importância da compreensão dos processos de produção auxilia a entender as características inerentes aos níveis de complexidade necessários para a execução das atividades de planejamento e controle da produção.

Após a classificação dos tipos de processos, suas atividades precisam ser configuradas por meio de técnicas que permitem uma melhor percepção e compreensão de como funciona o fluxo de atividades inerentes desde o início ao término da produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.2 Mapeamento de Processos

De acordo com Soliman (1998 *apud* CORREIA; ALMEIDA, 2002, p. 2), mapeamento de processo é “uma técnica usada para detalhar o processo de negócios focando os elementos importantes que influenciam o seu comportamento atual”. Envolve, portanto, a descrição de todas as atividades que se relacionam entre si em um determinado processo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Realizar uma análise bem estrutura dessas etapas do processo, proporciona excelentes vantagens à empresa, pois permite a identificação de gargalos, reduzindo os custos, desperdícios e falhas dentro da organização, surgindo, portanto oportunidades para a proposição de melhorias (CORREIA; ALMEIDA, 2002).

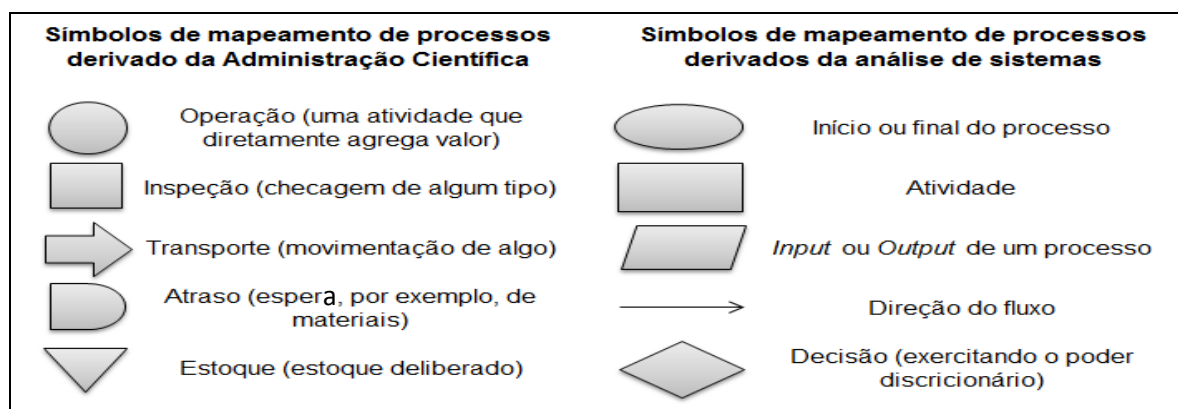
Existem algumas técnicas de mapear um processo, tais como: Fluxograma, Mapofluxograma, Mapa de Processo, dentre outras. A escolha de cada uma delas irá depender do nível de detalhamento e do resultado que se pretende alcançar (PINHO *et al.*, 2007). Uma das ferramentas utilizadas para este estudo foi o fluxograma, que permite visualizar as etapas referentes ao processo de fabricação dos produtos.

2.2.1 Mapeamento de processos utilizando fluxograma

De acordo com Pinho *et al.* (2007, p.03) fluxograma “é uma técnica de mapeamento que permite o registro de ações de algum tipo e pontos de tomada de decisão que ocorrem no fluxo real.” Esta técnica permite descrever passo a passo as atividades de forma lógica e sequencial inerentes a um determinado processo para facilitar sua análise (PEINADO; GRAEMI, 2007).

Alguns símbolos são usados no mapeamento de processos para classificar os tipos de atividades nele existentes. A Figura 03 apresenta alguns dos símbolos mais utilizados, que podem ser dispostos em ordem, em paralelo ou em série para mapear qualquer processo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Figura 03 – Alguns símbolos comuns de mapeamento de processos



Fonte: Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 102)

Fazendo-se analogia ao setor moveleiro, é possível visualizar por meio desta técnica todo o processo de fabricação, desde a serragem da madeira até o produto final que são os móveis fabricados, permitindo assim uma visão geral de todas as etapas do processo produtivo.

Esta ferramenta é comumente utilizada pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos com o intuito de melhorar o grau de eficiência dos processos e conseqüentemente o índice de produtividade, através de uma visão macro do processo, focalizada no próprio trabalho (PEINADO; GRAEMI, 2007).

2.3 Produtividade

Conforme Martins (1998 *apud* BENGUI, 2010, p. 8), produtividade há séculos atrás era definida apenas como a relação entre o resultado obtido e as horas trabalhadas. A partir do século XX, a forma de pensamento muda, significando a relação entre a quantidade produzida e os recursos empregados no processo de produção.

Sendo assim produtividade pode ser dita como a relação entre a quantidade de produtos ou serviços produzidos pela quantidade de recursos empregados para obtenção destes em um determinado íterim de tempo (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Em outras palavras:

[...] produtividade é um índice que mede a relação entre o output gerado (os bens produzidos e os serviços fornecidos) e o input utilizado (mão de obra, os recursos) para produzir aquele output. Ela é geralmente expressa como a razão entre o output e o input. (STEVENSON, 2001, p.25).

Portanto, a partir da relação entre a quantidade produzida em função dos recursos utilizados é possível mensurar a eficiência de um sistema de produção. Quanto menor for a quantidade de recursos utilizados e maior forem os resultados obtidos, melhor será a produtividade da empresa (CORRÊA, H.; CORRÊA, C. 2011).

Aumentando a produtividade, conseqüentemente os custos de produção (mão de obra, materiais, gastos gerais de fabricação) diminuem, pois é empregada uma quantidade menor de recursos para produzir cada unidade de um produto ou serviço, o que influencia diretamente o custo (MOREIRA, 2008).

Campos (2004), complementa que não basta somente aumentar a quantidade produzida, é necessário também que o produto possua valor aos olhos do cliente, agregando valor ao produto ou serviço prestado, atendendo suas necessidades e desejos, a um menor custo, para que assim a empresa possa garantir sua sobrevivência em um ambiente competitivo.

Conforme Severiano (1995 *apud* BENGUI, 2010), existem vários métodos de avaliar a produtividade de uma empresa, tais como: ergonomia, estatística, a disposição do layout, a relação entre o tempo e os procedimentos, dentre outros, sendo estes voltados geralmente para empresas que produzem bens.

Ainda segundo o autor, a análise da produtividade não serve apenas para otimizar os processos produtivos, permite também a implantação, controle e acompanhamento das operações executadas pela empresa. Logo, é possível mensurar a produtividade em função da eficiência e eficácia da organização. Entretanto, quanto menor for o índice de atividades improdutivas na empresa, mais eficiente será o processo produtivo.

2.3.1 Atividades produtivas e improdutivas

As atividades produtivas são aquelas que agregam valor aos produtos, ou seja, contribuem diretamente para a obtenção dos produtos ou serviços de uma empresa. São atividades que participam do processo de transformação para fabricar determinado produto (BORNIA, 1995).

Ainda, segundo o autor, existem alguns casos de atividades produtivas que não participam diretamente na transformação ou obtenção de um produto ou serviço. Como exemplo, uma pizzaria que entrega em domicílio não participa da transformação física do produto, mas agrega valor ao mesmo, pois na visão do cliente, a pizza na casa dele vale mais do que no restaurante.

Portanto chega-se à conclusão de que o produto/serviço é o somatório gerado pelos esforços físicos de máquinas ou pessoas, composta por atividades que agregam valor ao produto contribuindo diretamente para a obtenção do produto ou serviço e que aos olhos do cliente introduz o conceito de valor agregado (SORDI, 2012).

De modo geral, são todas as atividades em que o cliente esta disposto a

pagar para obter determinado produto ou serviço, com qualidade e a um menor custo. Como exemplo de atividades produtivas no âmbito moveleiro, tem-se: Corte e Costura, Serragem, Armação, Estofamento, Percinta, dentre outras.

As atividades improdutivas são aquelas que não agregam valor aos olhos do cliente, não participam diretamente do processo de transformação para obtenção de um produto ou serviço, mas que são necessárias para dar suporte ao trabalho efetivo. Comumente conhecidas como atividades auxiliares, que apoiam as atividades produtivas. Como exemplo tem-se as atividades de movimentação e transporte, manutenção, ociosidade etc (BORNIA, 1995).

De acordo com Design (2004), em um processo, as atividades se dividem em basicamente três categorias de acordo com o Quadro 01.

Quadro 01 – Classificação das atividades em função da taxa de valor agregado

Atividades	Definição	Exemplos
Agregam valor ao processo	Atividades de transformação ou acréscimo de transformação que o cliente valoriza	Estofamento, verificação de crédito, entrega de pizza a domicílio
Habilitam Valor	Atividades que não agregam valor ao processo, mas são necessárias ou obrigatórias para o negócio	<i>Back up</i> do sistema, <i>set up</i> de uma máquina, registros contábeis.
Não agregam Valor	Atividades que não geram transformação e não possui valor aos olhos do cliente	Retrabalho, espera, movimentação, transporte, ociosidade.

Fonte: Adaptado de Design (2004, p. 01)

Os trabalhos produtivos e improdutivos são complementares, ambos são necessários para produzir os produtos ou serviços, porém minimizar ao máximo essas atividades improdutivas ajuda na melhoria da produtividade de qualquer organização (BORNIA, 1995).

Para redução dessas atividades improdutivas, o desenvolvimento das rotinas de trabalho precisam ser projetados e conseqüentemente medidos, possibilitando identificar e reduzir o tempo inativo do homem/máquina através de técnicas adequadas.

2.4 Projeto do Trabalho

Antes da Revolução Industrial o trabalho para fabricação dos produtos era

artesanal e manual. Com a Revolução Industrial, devido ao conjunto de mudanças tecnológicas, a máquina foi suplantando o trabalho humano e os trabalhadores passaram a exercer a maior parte de suas atividades por meio de máquinas. Hoje o processo de produção consiste basicamente em fabricar um produto por meio de máquinas, materiais e pessoas (BARNES, 1977).

Conforme Moreira (2008, p. 262), trabalho de uma forma vaga significa “aquilo que o indivíduo faz dentro de uma organização”. De uma forma mais restrita significa “o conjunto específico de tarefas de cada empregado”. Portanto cada organização possui um conjunto de trabalhos espalhados pelas unidades funcionais da empresa.

O projeto do trabalho corresponde exatamente à especificação dos conteúdos e a maneira como irão ser executados os trabalhos, objetivando em estabelecer um ambiente produtivo e eficiente, no qual cada trabalhador saiba o que fazer e como fazer seu trabalho (MOREIRA, 2008).

Correa H. e Correa C. (2011), complementa que como qualquer projeto, o projeto do trabalho, abordará seis básicas perguntas que servirá como suporte para tomada de decisões do gestor da área. Estas também são conhecidas como 5W1H para propor ações de melhorias, conforme mostra o Quadro 02.

Quadro 02 – Seis perguntas básicas para a tomada de decisões

Pergunta	Explicação
<i>What (O que)</i>	O que será feito, ou seja, qual a atividade que será realizada;
<i>Who (Quem)</i>	Quem fará o trabalho, através das habilidades requisitadas para a realização do trabalho;
<i>When (Quando)</i>	Quando a atividade será conduzida ou em que periodicidade ela será feita;
<i>Where (Onde)</i>	Corresponde ao local que será realizada a atividade;
<i>Why (Por quê)</i>	Por quê a atividade deve ser realizada, tendo em vista alcançar o objetivo proposto;
<i>How (Como)</i>	Como será feita a atividade, descrevendo em qual método será empregado para realização desta.

Fonte: Adaptado de Corrêa, H.; Corrêa, C. (2011, p. 232)

De acordo com Moreira (2008), através destas perguntas, é possível

visualizar o projeto do trabalho por três ângulos, que equivalem a responder algumas perguntas primordiais para sua compreensão. A primeira é definir quais os requisitos necessários para obter uma maior satisfação, conforto e bem estar dos funcionários. A segunda é estabelecer sistemática dos métodos de trabalho, ou seja, quais serão as técnicas disponíveis para evidenciar o método atual e outros métodos alternativos. A terceira, por fim, é como será efetuada a medida do trabalho, ou seja, de que maneira é possível mensurar o tempo necessário para realizar o trabalho.

2.4.1 Medição do trabalho

Anteriormente foi abordado como deve ser projetado o trabalho através de seis perguntas básicas. O objetivo desta seção é de como medir o trabalho, ou seja, determinar um intervalo de tempo para ser executada uma atividade.

Medição do trabalho é a aplicação de técnicas para definir o tempo que um trabalhador precisa para executar uma determinada atividade com um nível definido de desempenho (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002, p.285).

Ainda segundo o autor, para efetuar a medição do trabalho de um funcionário é necessário que ele seja qualificado, ou seja,

[...] aceito como aquele que tem os atributos físicos necessários, inteligência, habilidades, educação e conhecimento para desempenhar a tarefa com padrões satisfatórios de segurança, qualidade e quantidade (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Logo este trabalhador qualificado representará uma amostra dentro do universo composto pelos demais trabalhadores que exerceram determinada atividade, para possível mensuração do trabalho por ele efetuado.

Conforme Moreira (2008), existe quatro formas principais para mensurar o tempo padrão de uma atividade: estudo de tempos com cronômetros, tempos históricos, padrões de tempos predeterminados, e amostragem do trabalho (*Work Sampling*). Cada uma destas técnicas possui suas vantagens e desvantagens, sendo adequadas ou não a depender do tipo de trabalho que será mensurado.

2.4.1.1 estudo de tempos com cronômetros

De acordo com Peinado e Graeml (2007), o estudo de tempos utilizando

cronômetros serve para mensurar o tempo necessário para efetuar uma determinada atividade. Ainda segundo o autor para determinar o tempo cronometrado de uma atividade é necessário dividir a operação em elementos, determinar o número de ciclos a serem cronometrados, determinar o tempo normal e padrão da operação em análise.

A obtenção do tempo padrão de uma atividade é feita com a utilização de cronômetros a partir de dois tipos de tempos: o tempo real e o tempo normal. O tempo real é aquele que decorre realmente quando é executada a operação, através de um cronômetro. O tempo normal é aquele que serve para realizar uma operação com velocidade normal, esta velocidade pode ser mensurada através de um trabalhador de eficiência média durante um dia típico de trabalho (MOREIRA, 2008).

2.4.1.2 tempos históricos

Conforme Bassoti (s.d., p. 11), tempos históricos “consiste em se determinar o tempo real de uma operação com base em dados de produção acontecido no passado recente (semanas ou meses passados)”. São originados dos estudos de tempo já realizados da empresa (MOREIRA, 2008).

Com o passar dos anos, o processo produtivo apresentará diferentes operações, mas algumas possuirão elementos comuns a essas operações. Quando esses elementos aparecerem, o analista poderá buscar nos arquivos da empresa, o valor de seus tempos de execução, não havendo a necessidade de cronometrar novamente (MOREIRA, 2008).

Conforme Bassoti (s.d.) esta técnica possui algumas vantagens tais como: agilidade na determinação dos tempos de muitas operações através de fichas arquivadas contendo os dados históricos. De acordo com Moreira (2008), outra vantagem é a eliminação da necessidade de observar a eficiência do trabalhador, pois o tempo arquivado já está normalizado servindo como base para futuros estudos.

Uma desvantagem que Moreira (2008, p. 279) cita “é o cuidado exigido com a manutenção de tal arquivo e sua constante atualização”. Além disso, a técnica também apresenta pequena exatidão na sua aplicação e uma margem de erro desconhecida conforme Bassoti (s.d.) define.

2.4.1.3 padrões de tempos predeterminados

Padrões de tempos predeterminados são aqueles que “[...] precisam ser determinados antes de se executar uma operação [...]” (Gaither; Frazier, 2002, p.476). Conforme o autor esses padrões são obtidos através de dados históricos utilizados para movimentos corporais básicos, elementos de operações e operações inteiras.

Moreira (2008, p. 279), define padrões de tempos predeterminados como sendo “[...] tempos normais elementares publicados por associações especializadas”. O autor cita como vantagem a não avaliação da eficiência de um operador, em virtude de ter sido calculado antes e logo após arquivados os dados, sendo assim econômico e propiciando bons resultados para a organização.

Peinado; Graeml (2007), complementam que a eliminação da necessidade de uma nova cronometragem é em virtude dos tempos elementares terem sido arquivados com o passar dos anos, sendo comuns as inúmeras funções, favorecendo maior agilidade no cálculo do tempo de execução de uma nova tarefa.

2.5 *Work Sampling*

De acordo com Junior (2007), na década de 30 iniciou-se a utilização da técnica do *Work Sampling* (Amostragem de Trabalho) em uma indústria têxtil britânica, e quase uma década após, ela foi adotada nos EUA. Conforme o autor a técnica pode ser aplicada em dois casos distintos: quando se deseja coletar dados de forma rápida e econômica, e quando devido ao tipo de trabalho não é possível a aplicação de métodos convencionais, como o caso da cronometragem, tornando-se um diferencial em relação às outras técnicas.

Conforme o autor, esta ferramenta tem como base as leis das probabilidades, ou seja, uma amostra é retirada de um universo, sendo suficientemente grande para representar este universo. Em outras palavras, a amostra significa a parte que está contida no todo caracterizado pelo universo.

Assim, *Work Sampling* é definido como um método que consiste em fazer observações aleatórias em um determinado período de tempo, com o objetivo de quantificar os tempos gastos pelos funcionários na execução de atividades de um processo, possibilitando identificar quais destas atividades são improdutivas ou

apresentam problemas e impedem o desempenho da fabricação dos produtos de forma adequada (MEIRA, 1998).

Junior (2007), complementa que o principal objetivo desta técnica é mensurar o índice do tempo desocupado de homens e máquinas, como também fazer um comparativo de uma amostragem feita antes e depois de algum tempo para medir o grau de melhoria no setor.

Para obter uma amostragem de trabalho com resultados seguros e que realmente expressem a realidade, é necessário fixar um número N de observações suficientemente grandes para o processo analisado. Para isso, Moreira (2008), utiliza a seguinte equação:

$$N = \left(\frac{100z}{a} \right)^2 \left(\frac{1 - p^*}{p^*} \right) \quad (01)$$

Em que:

z = número de desvios padrão da normal reduzida correspondente ao nível de confiança;

a = precisão, dada em porcentagem;

p* = proporção estimada de ocorrência da atividade menos freqüente.

De acordo com a Equação 01, é necessário escolher como base para o cálculo a atividade menos freqüente, onde p^* será a probabilidade de ocorrência dessa atividade. Nota-se, portanto que para obtenção da probabilidade de ocorrência da atividade menos frequente é necessário uma estimativa preliminar da proporção de ocorrência dessa atividade, tomando como base 50 ou 100 observações preliminares. Para obtenção do número N de amostras, deve-se escolher o grau de confiança e a precisão desejada, em porcentagem para obtenção do número de amostras necessárias a serem realizadas (MOREIRA, 2008).

Junior (2007), defende que nem sempre é possível utilizar a Equação 01 em virtude dos possíveis resultados, pois em alguns casos se tornam impraticáveis de serem efetuados a quantidade de observações calculadas na equação, não tornando possível cumprir o número teórico pré estabelecido.

Outra razão, “[...] é que a amostragem é utilizada para a solução de problemas imediatos. Em períodos longos de tempo, as condições do setor observado podem ter alterações profundas e isto invalidaria dados levantados anteriormente.” (JUNIOR, 2007, p. 148)

Ainda segundo o autor, pode-se dizer, a título de orientação geral, que quanto maior o número de observações, mais correto será o resultado da amostragem. A prática demonstrou, a depender do tipo de trabalho, que um bom número de observações vai de um mínimo de vinte a um máximo de cinquenta, podendo ser realizada no período de um dia e, em casos mais complexos, até mesmo uma semana, desconhecendo casos de menos de um dia e mais de uma semana. Porém, o bom senso e a experiência poderão orientar melhor (JUNIOR, 2007).

2.5.1 Metodologia para aplicação do *work sampling*

Junior (2007), explica, de forma detalhada, a metodologia para a aplicação do *Work Sampling* em dez passos que são mostrados no Quadro 03.

Quadro 03 – Dez passos para a aplicação do *Work Sampling*

Passo	Explicação
1º) Selecionar o serviço	Selecionar o setor em que a ferramenta será aplicada;
2º) Anotar os elementos	Fazer uma pré-classificação das atividades globais que serão observadas;
3ª) Codificar os elementos	Identificar as atividades e atribuir códigos para cada uma delas para agilizar a coleta e tabulação dos dados;
4º) Elaborar os impressos	Criar as planilhas em que os dados serão registrados;
5º) Selecionar os horários e rotas ao acaso	Selecionar quais horários e rotas que serão utilizadas para a coleta de dados;
6º) Realizar as observações	Registro das atividades de acordo com os horários e as rotas escolhidas no passo cinco;
7º) Cálculo e tabulação dos dados	Calcular a performance de cada funcionário e/ou o índice global das atividades produtivas e improdutivas;
8º) Análise dos resultados	Analisar os resultados obtidos no passo sete utilizando, preferencialmente, as ferramentas de qualidade para as atividades improdutivas;
9º) Sumário dos fatos	Com base na análise deve-se obter uma conclusão para cada item, independente de ser produtiva ou não;

10º) Elaboração do relatório final

Redigir um relatório sobre a situação da empresa.

Fonte: Adaptado de Junior, 2007 (p. 22-38)

As observações do sexto passo devem ser instantâneas, ou seja, no momento em que o observador adentrar a área, ele deverá registrar as atividades que estão sendo feitas naquele exato momento, além de serem realizadas em intervalos de tempos aleatórios, não sendo seguido nenhum padrão de intervalo (PEINADO; GRAEML, 2007).

Conforme mencionados no passo oito, a análise dos resultados das atividades improdutivas pode fazer uso das ferramentas da qualidade que serão vistas a seguir.

2.6 Ferramentas da Qualidade

De acordo com Lins (2002), as ferramentas da qualidade podem ser divididas em dois grupos. O primeiro grupo apresenta as ferramentas básicas da qualidade que tem como objetivo auxiliar na análise das causas de problemas. Dentre elas estão: Fluxograma, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Cartas de Controle de Processos, Gráfico de Tendência e Gráfico de Dispersão. O segundo grupo são ferramentas que servem para auxiliar as ferramentas básicas, tais como: Brainstorming, 5W1H, Análise de Forças de Campo, Check List etc.

Neste estudo serão utilizadas três ferramentas básicas citadas anteriormente, são elas: gráfico de pareto, diagrama de causa e efeito e 5W1H. Esta última sendo já vista no tópico 2.4. Elas servirão como auxílio para analisar as causas de inatividade encontradas e propor ações de melhoria no setor em estudo.

2.6.1 Gráfico de Pareto

A Análise de Pareto é um método simples que permite classificar e priorizar os problemas (CAMPOS, 2004). Sendo assim, Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 586) define esta ferramenta como sendo:

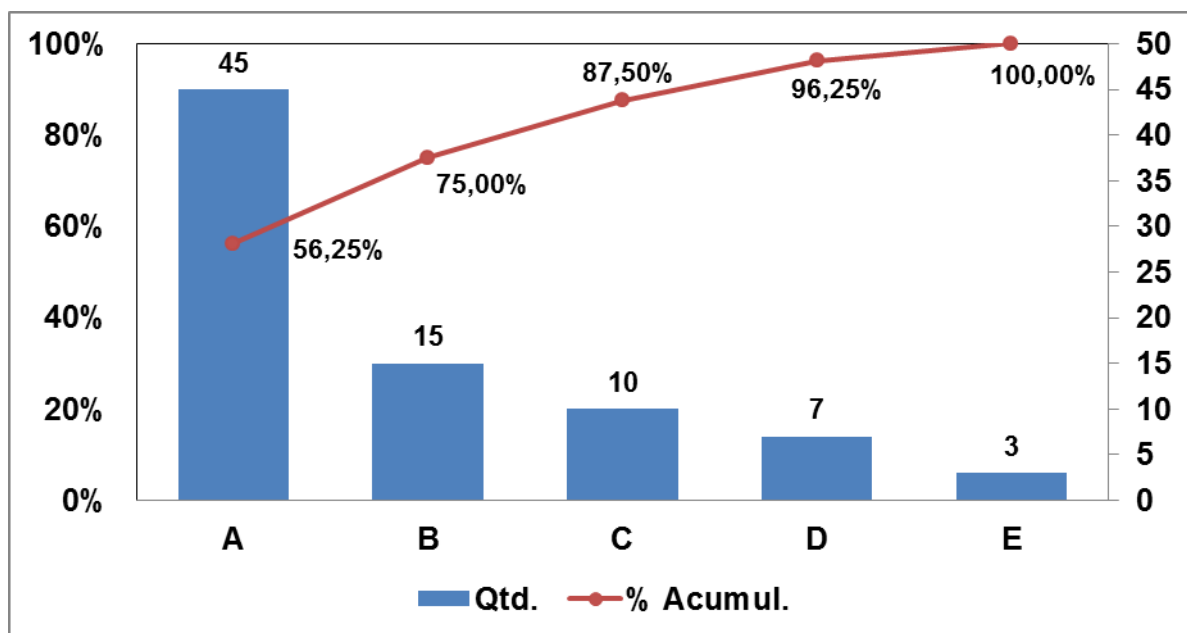
“uma técnica relativamente direta, que envolve classificar os itens de

informações nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância (geralmente medidas por “frequência de ocorrência”) (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 586).

Carpinetti (2012, p. 80), complementa que 80% dos problemas são provenientes de 20% das causas, e que ao atacar 1/5 das causas, soluciona-se 4/5 dos problemas que a empresa vem enfrentando. Segundo o autor “O Princípio de Pareto” afirma também que entre todas as causas de um problema, algumas poucas são as grandes responsáveis pelos efeitos indesejáveis do problema.” Sendo assim, a partir da identificação de poucas causas vitais dos poucos problemas vitais que a empresa vem passando, é possível eliminar a maior parte deles, por meio de um pequeno número de ações.

O Gráfico 01 representa o exemplo de um gráfico de Pareto com dados hipotéticos, constituído dos elementos: Linha do percentual acumulado, Eixos verticais (percentual e frequência), Gráfico de barras, e o Eixo horizontal apresentando a estratificação dos problemas.

Gráfico 01 – Exemplo de Gráfico de Pareto



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 586)

Os elementos apresentados nos eixos verticais representam o percentual e a frequência em que o problema foi ocorrido, respectivamente. O gráfico de linha representa o percentual acumulado para cada causa. Já o gráfico de barras (exibido

no eixo horizontal) representa as causas quantificadas em termos de suas contribuições para o problema, em ordem decrescente de ocorrência.

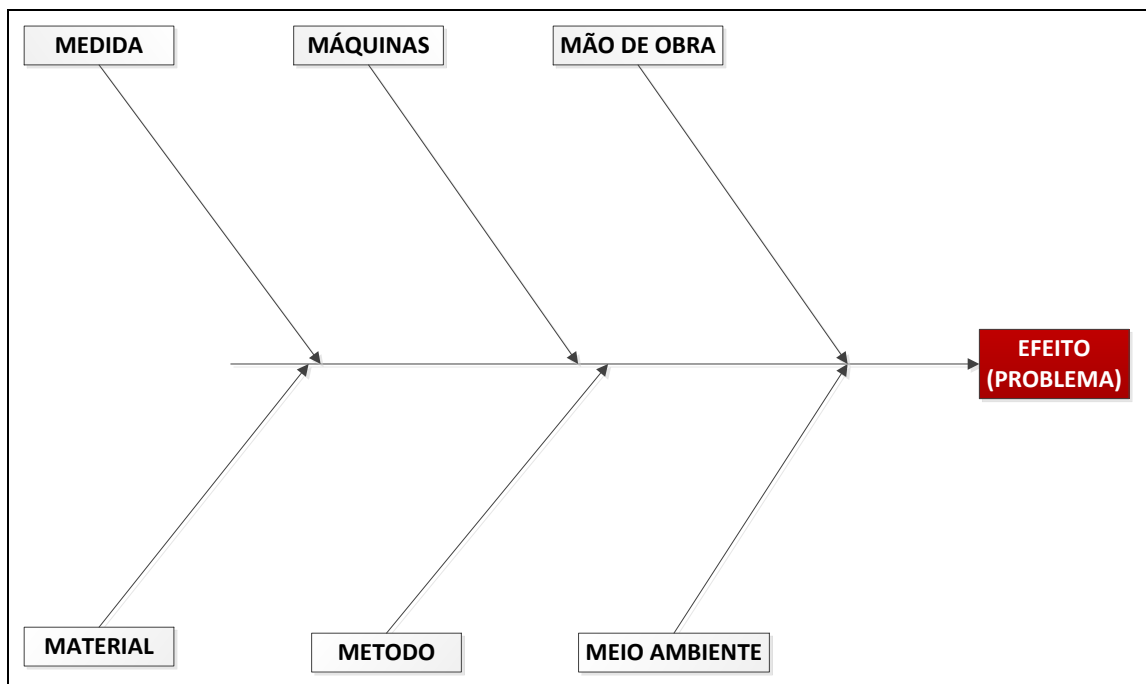
As causas significativas são estratificadas através de uma análise aprofundada, objetivando a busca da origem do problema. Para isso, existem ferramentas que auxiliam na análise, como o Diagrama de Causa e Efeito (CAMPOS, 2004).

2.6.2 Diagrama de causa e efeito

“Sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado” (CAMPOS, 2004, p. 19). Conforme o autor, devido à importância em separar as causas de seus efeitos, os japoneses criaram o diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de ishikawa.

De acordo com Lins (2002), o diagrama é utilizado quando é necessário identificar as causas de um problema, permitindo a partir dos grupos básicos de possíveis causas (Máquinas, Medida, Mão de Obra, Matéria-Prima, Método e Meio Ambiente), desdobrar em níveis de detalhes suficientes para a solução do problema.

Figura 04 - Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Adaptado de Campos (2004, p. 20)

Os grupos básicos de possíveis causas apresentados na Figura 04 dependerá do tipo de problema a ser analisado, podendo ser adotados outros grupos para análise das causas (LINS, 2002).

Após a definição dos conceitos das principais ferramentas da qualidade aplicadas neste estudo, para finalizar, o tópico seguinte abordará um breve histórico da indústria moveleira no Brasil.

2.7 Histórico da Indústria Moveleira

De acordo com Smith (1993 *apud* CORNO, 2006), após a revolução industrial no século XVIII, mais precisamente na metade do seguinte, verificaram-se mudanças basilares na fabricação de móveis, atrelada à pesquisa de novos materiais e novos processos, apenas comparáveis em relevância aos avanços da tecnologia depois da Segunda Guerra Mundial.

Ainda segundo o autor na segunda metade do século XIX, existiam no Brasil, pelo menos cinco importantes fábricas de móveis que tinham a propensão de copiar modelos mundiais, como a Companhia de Móveis Curvados, instalada no Rio de Janeiro em 1980, que produzia seus móveis a partir de moldes de peças oriundas da Áustria.

De fato, a revolução tecnológica, somente se fez presente na metade do século XX. Conforme Smith (1993 *apud* CORNO, 2006, p. 23), as

[...] técnicas de fabricação de móveis e mesmo os materiais considerados adequados para esse propósito, mudaram mais drasticamente nos últimos sessenta anos que nos seis séculos antecedentes.

O período pós-guerra trouxe mudanças rápidas em materiais e técnicas. No Brasil, cresce a preocupação com a qualidade e o feedback de informações, e em 1992 cria-se a Associação Brasileira das Indústrias do Mobiliário – ABIMOVEL. No final do século XX, eleva uma forte preocupação com os profissionais do ramo moveleiro (CORNO, 2006).

Em suma, a indústria moveleira está avançando na economia enquanto outros setores apresentam estagnação ou baixo crescimento. Segundos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), somente no primeiro trimestre de 2012, enquanto o setor moveleiro crescia em torno de 2,4%, a indústria, de forma

geral, caia 2,9%, significando que o segmento moveleiro está se tornado um dos mais importantes para a economia do país.

Fazendo-se uma abordagem geral, o capítulo 2 foi exposto os principais conceitos envolvidos com o tema sob a forma de uma revisão bibliográfica, onde foram abordados os aspectos necessários para uma melhor compreensão da aplicação da técnica *Work Sampling*.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresentará a metodologia adotada na elaboração deste estudo. Lakatos; Marconi (2006, p.83), define método como sendo “conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permitem alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

3.1 Método

Do ponto de vista de Silva; Menezes (2001), as pesquisas se classificam quanto ao objetivo em: exploratória, descritiva e explicativa; quanto aos meios em: bibliográficas, documental, experimental e estudo de caso ou de campo; e quanto à abordagem em: quantitativa, qualitativa e qualiquantitativa ou quantiquantitativa.

Esta pesquisa, quanto aos objetivos ou fins, é caracterizada como descritiva, pois delinea as etapas do processo de fabricação de estofados. É explicativa, pois têm como foco identificar as causas que culminam nos índices de improdutividade encontrados no setor de tapeçaria, proporcionando assim uma maior familiaridade com o problema. É exploratória, pois tem como objetivo explorar conceitos e ideias sobre a aplicação da técnica *work sampling* e sub-temas relacionados, objetivando uma melhor compreensão sobre o objeto em estudo.

Quanto aos meios, esta pesquisa é bibliográfica, pois está fundamentada em livros e artigos que abordam temas relacionados ao estudo de tempos e movimentos e a definição e aplicação da técnica *work sampling*, com o intuito de agregar valor e gerar conhecimento ao trabalho. É caracterizada como um estudo de caso, pois os dados coletados foram obtidos na empresa, com o objetivo de obter uma resposta para situação problema.

Quanto à forma de abordagem, este estudo é quantitativo, porque os dados coletados por meio da amostragem do trabalho foram traduzidos em números e perfis estatísticos, para possível mensuração e obtenção dos resultados. Estes caracterizam o perfil do setor de tapeçaria. Classificada também como qualitativa,

pois, foi utilizada ferramentas da qualidade para contribuir na análise das causas dos problemas encontrados, na busca de soluções ou ações de melhorias para minimizar os índices de atividades improdutivas identificadas.

3.2 Universo e Amostra da Pesquisa

Em uma pesquisa, existem dois elementos primordiais: o universo a ser estudado e sua amostra.

Quanto ao universo a ser estudado, Lakatos; Marconi (2009, p. 225), definem como sendo um conjunto de elementos (seres animados ou inanimados) que possuem pelo menos uma característica em comum. A amostra “é uma parcela conveniente selecionada do universo; é um subconjunto do universo.” (LAKATOS; MARCONI, 2006, p. 36).

O universo da pesquisa deste trabalho são os quatro colaboradores que compõem o setor de tapeçaria, ou seja, que desempenham as atividades que são objeto de estudo desta pesquisa.

Como a aplicação da técnica *work sampling* foi realizada em todo o setor de tapeçaria, esta pesquisa caracteriza-se como censitária, não fazendo o uso da amostragem. De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 225), a amostragem “só ocorre quando a pesquisa não é censitária, isto é, não abrange a totalidade dos componentes do universo [...]”.

3.3 Coleta, Registro e Análise de Dados

A coleta de dados para aplicação da técnica *work sampling*, foram feitas por meio de observação pessoal, em horários aleatórios no período vespertino, durante oito dias de trabalho no setor de tapeçaria (composto por quatro colaboradores) da empresa, sendo realizada apenas por um observador.

Os dados coletados foram tabulados em uma planilha no excel, sendo calculado os percentuais de cada atividade coletada. As apresentações dos resultados foram feitas através de recursos gráficos, favorecendo uma leitura de fácil interpretação, e por tabelas e quadros para um nível mais detalhado, apresentando os dados coletados correspondentes a cada colaborador.

Para a análise dos dados obtidos por meio da técnica, foram utilizados ferramentas da qualidade (diagrama de pareto, diagrama de causa e efeito e 5W1H), com o objetivo de buscar as causas que originaram os índices de improdutividade identificados no setor de tapeçaria.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta parte do estudo serão analisados os dados obtidos com a aplicação da técnica *Work Sampling*, como forma de atingir os objetivos propostos.

4.1 Caracterização do Processo de Fabricação de Estofados

O processo de fabricação de estofados, independente do modelo, é composto por três etapas: Corte e Montagem, Estofamento, Costura e Acabamento.

Na primeira etapa (Corte e Montagem) ocorre o início da fabricação do estofado. Nesta fase há o corte da madeira em tamanhos de acordo com as especificações de largura, comprimento e espessura, conforme cada modelo exija para a armação da estrutura (corpo e braços). Na etapa seguinte é feita a aplicação de borrachas sintéticas no encosto e assento de cada unidade, para uma maior durabilidade. Essa atividade é chamada de percinta. Vale ressaltar que esta atividade somente ocorre na fabricação do corpo, e não nos braços. Após passar pela etapa de percinta, é realizada a aplicação de ráfia ou papelão nos assentos e encostos dos estofados, bem como nos braços.

Na segunda etapa (Estofamento), tem-se o corte da espuma, de acordo com a densidade, largura, comprimento e espessura da espuma que cada tipo de estofado irá possuir. Após o corte, é realizada a aplicação da espuma na estrutura do corpo (assento e encosto) e braços dos estofados.

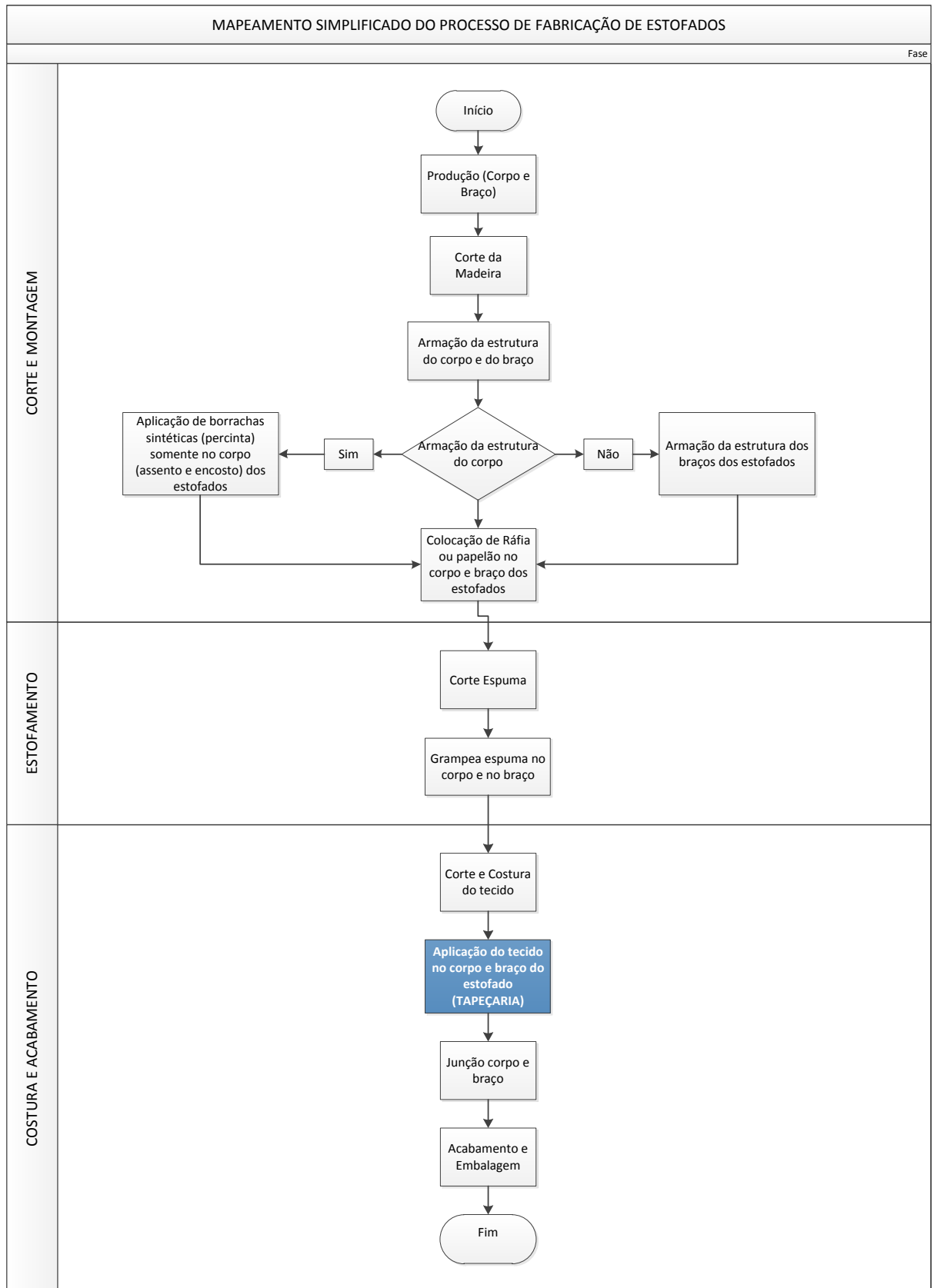
Por fim, no processo de Costura e Acabamento, ocorrem o corte e a costura do tecido, para cada modelo. Logo após esta etapa, é efetuada a aplicação do tecido (costurado) no corpo e braços. Esta atividade de aplicação do tecido é chamada de tapeçar. Em seguida ocorre a junção dos dois (braços e corpo), finalizando o processo de fabricação dos estofados com a inserção de alguns itens estéticos, de acordo com o modelo.

No acabamento é realizada a colocação dos pés, etiquetas contendo a logomarca da empresa e por fim a embalagem para possível entrega aos clientes.

Todos os recursos aplicados nos estofados como: espuma, borracha, ráfia ou papelão, tecido costurado, são feitos através de máquinas pequenas, chamadas de grampeadores. Estas máquinas possuem grampos apropriados para realizar cada atividade.

Para auxiliar na visualização do processo descrito, foi feito um mapeamento simplificado, contendo todas as etapas de fabricação, este pode ser visto na Figura 05.

Figura 05 – Mapeamento simplificado do processo produtivo

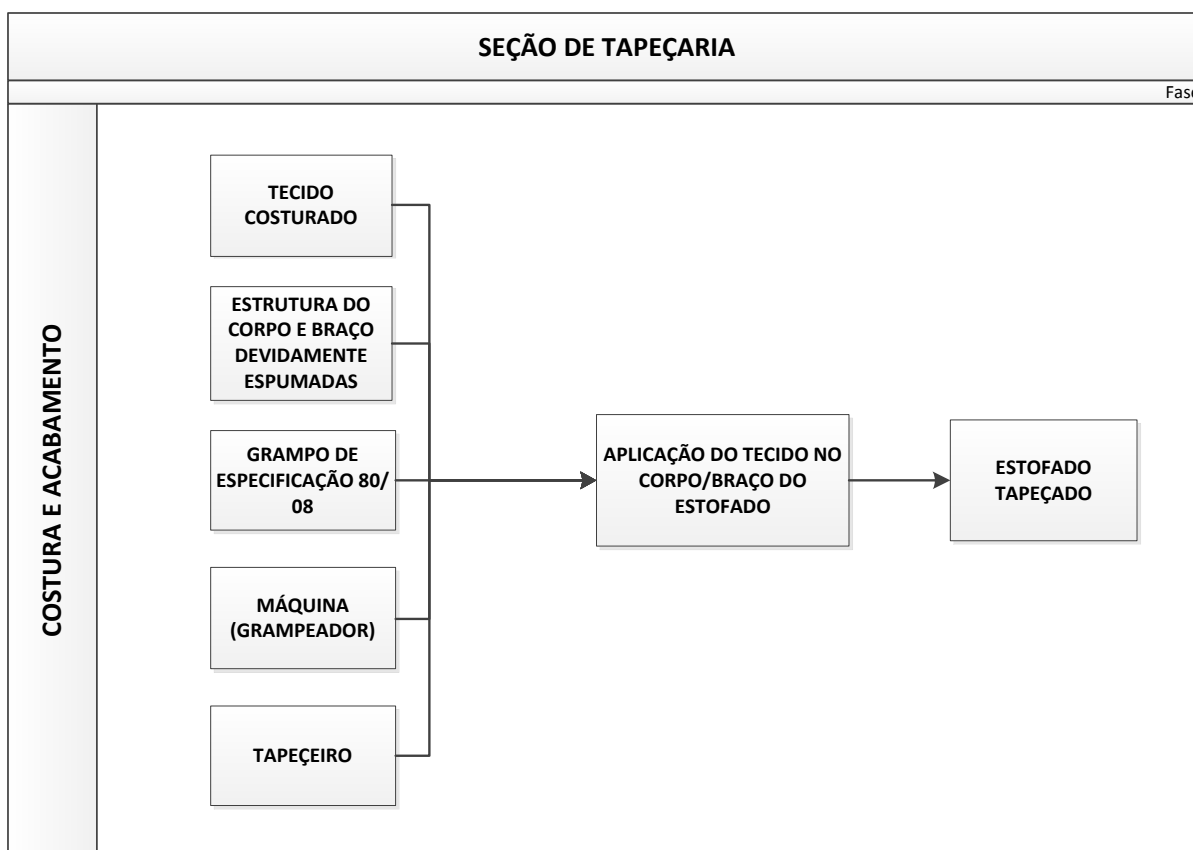


Fonte: Autor do estudo

Após feito o mapeamento, a Figura 06 mostra como é realizada a atividade de tapeçaria sob a forma de um sistema de produção, apresentando as entradas, o processo de transformação e as saídas do sistema. A seção de tapeçaria está inclusa na etapa de costura e acabamento em que foi aplicada a técnica *work sampling*.

Na seção de tapeçaria é realizada a aplicação do tecido (costurado) no corpo (assento e encosto) e braço dos estofados. Esta aplicação é feita por meio de máquinas pequenas chamadas de grampeadores, que possuem grampos com especificações apropriadas para este tipo de atividade. Neste caso, são utilizados grampos de especificação 80/08, própria para esta atividade.

Figura 06 – Caracterização do setor de tapeçaria



Fonte: Autor do estudo

Em suma, os recursos a serem transformados necessários no processo de tapeçaria são: tecido costurado, estrutura do corpo e braço dos estofados devidamente espumados vindos da etapa anterior, e o grampo de especificação 80/08 que possibilita a aplicação do tecido no corpo/braço do estofado. Além desses, os recursos de transformação necessários que agem sobre os recursos

transformados são as máquinas (grampeadores) e o tapeceiro, colaborador que realiza a atividade de tapeçar.

4.2 Aplicação da Técnica *Work Sampling*

Para realizar a análise dos resultados obtidos utilizando a técnica do *work sampling*, serão consideradas algumas etapas já descritas no tópico 2.5.1.

Na seção de tapeçaria, na qual foi feita a amostragem do trabalho (*work sampling*), compreende quatro postos de trabalho, sendo: um colaborador designado para tapeçaria dos braços, e três para realizar a tapeçaria no corpo dos estofados. As observações foram feitas em horários aleatórios no período vespertino, durante oito dias de trabalho.

Foram realizadas 52 observações aleatórias para cada funcionário, sendo a soma de todas equivalente a 208 observações realizadas no setor de tapeçaria.

As atividades observadas neste período foram codificadas em: A- Trabalhando, B- Conversa no ambiente de trabalho, C- Ausência no ambiente de trabalho, D- Falta de material, E- Transporte, F- Manutenção, G- Tempo gasto para pegar material, H- Lavar as mãos, I- Assistência e J- Tomando água. Destas, as atividades produtivas correspondem as letras: **A** e **I**, pois são atividades que agregam valor ao produto e o cliente está disposto a pagar por aquele serviço. As atividades improdutivas referem-se às letras: **B, C, D, E, F, G, H** e **J**.

Os horários foram selecionados ao acaso para evitar que os colaboradores saibam que estão sendo observados a cada período de tempo, e com isso querer mostrar-se melhor nas atividades que estejam desempenhando. Por isso, a surpresa é necessário para ver os funcionários agindo de maneira normal.

As observações e os horários foram registrados em planilha conforme apresentado na Figura 07. Esta permite saber em qual atividade cada operário esteve trabalhando ou não em cada rodada de observações, e se houve alguma ocorrência específica que justificasse possíveis causas de atividades improdutivas no setor.

Após a tabulação dos dados, foram efetuados os cálculos percentuais de cada atividade observada referente a todos os funcionários, favorecendo obter o resultado global do setor analisado.

Para o cálculo percentual, a quantidade de 208 observações realizadas no total, representa 100% no espaço amostral. O total de observações referente a cada código (atividade) representa uma parcela desses 100%. Os resultados globais em percentuais estão apresentados na Tabela 01.

Quadro 04 – Amostras coletadas na Seção de Tapeçaria

AMOSTRAGEM DO TRABALHO (WORK SAMPLING)					
A - Trabalhando B - Conversando C - Ausente D - Falta de Material E - Transporte F - Manutenção G - Pegar Material H- Lavar mão I- Assistência J- Tomar água					
	Horário	Funcionários			
		(Rodolfo)	(Sidval)	(Carlos André)	(Fábio)
02/08/2012	14:25	A	D	C	E
	15:10	B	E	C	E
	16:10	A	E	C	E
	16:45	B	E	C	E
	17:20	A	A	C	E
	17:30	A	B	C	E
03/08/2012	14:35	A	A	C	C
	14:45	A	B	C	C
	14:50	A	A	C	C
	15:01	A	A	C	C
	15:42	A	A	C	C
	15:48	A	B	C	C
	16:00	A	A	C	C
	16:05	G	A	C	C
	16:11	A	A	C	C
04/08/2012	17:13	A	G	C	C
	15:10	A	A	C	A
	15:48	A	H	C	A
	16:15	G	A	C	A
	16:26	A	A	C	B
	16:55	A	B	C	A
09/08/2012	17:07	A	A	C	A
	14:40	A	A	C	A
	15:43	A	A	C	A
	16:25	A	A	C	A
	16:36	A	A	C	A
	17:11	B	A	C	A

Continuação					
	Horário	Funcionários			
		(Rodolfo)	(Sidval)	(Carlos André)	(Fábio)
10/08/2012	14:30	A	A	C	C
	14:46	B	A	C	C
	15:30	B	A	C	C
	15:55	B	G	C	C
	16:26	A	A	C	C
	17:02	A	F	C	C
	17:15	A	A	C	C
11/08/2012	14:04	I	A	C	A
	15:04	A	A	C	B
	15:44	A	A	C	A
	16:43	A	A	C	B
13/08/2012	14:25	J	A	A	A
	14:20	G	B	A	A
	14:40	A	A	A	G
	16:05	A	A	G	A
	16:58	A	B	A	A
	17:34	G	A	B	G
16/08/2012	14:26	A	G	C	A
	14:55	A	A	C	B
	15:25	A	A	C	A
	16:02	A	A	C	B
	16:24	A	A	C	A
	16:55	B	A	C	B
	17:12	B	A	C	A
	17:35	A	B	C	A
Total de observações		52	52	52	52
					208

Fonte: Autor do estudo

Tabela 01 – Resultado global do setor por atividade

	Rodolfo	Sidval	Carlos André	Fábio	Totais	%
A	38	36	4	21	99	47,60%
B	8	7	1	6	22	10,58%
C	0	0	46	17	63	30,29%
D	0	1	0	0	1	0,48%
E	0	3	0	6	9	4,33%
F	0	1	0	0	1	0,48%
G	4	3	1	2	10	4,81%
H	0	1	0	0	1	0,48%
I	1	0	0	0	1	0,48%
J	1	0	0	0	1	0,48%
Totais	52	52	52	52	208	100%

Fonte: Autor do estudo

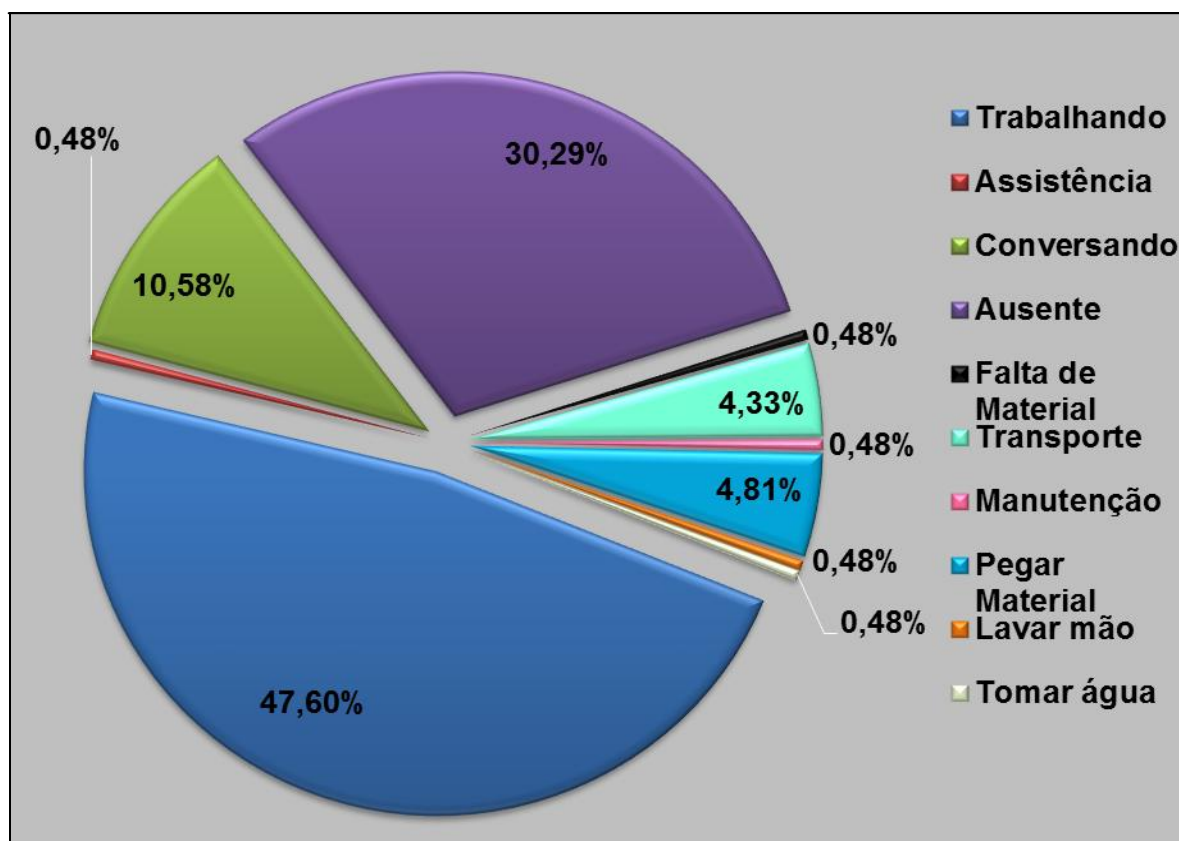
De posse desses resultados, é possível visualizar qual a situação real da empresa referente a este setor quanto aos índices de atividade e inatividade que foram observados na aplicação da técnica. Os percentuais em destaque correspondem ao índice de atividades produtivas.

Com base na Equação 01 foi calculado o número de observações a serem realizadas, considerando um grau de confiança de 95%, com uma precisão equivalente a $\pm 10\%$, e escolhendo como atividade menos freqüente aquela que é representada pela letra J. Como existem cinco atividades menos freqüente, a escolha dentre elas foi randômica. Portanto, têm-se que são necessárias aproximadamente 79.636 observações. No entanto, essa quantidade tornou-se inviável para a prática, sendo realizadas 52 observações conforme foi apresentado no Quadro 04.

4.3 Levantamento das Atividades Produtivas e Improdutivas do Setor

Para melhor ilustrar os resultados obtidos, o Gráfico 02 foi plotado apresentando o percentual das atividades que agregam e não agregam valor correspondente ao setor de tapeçaria.

Gráfico 02 – Percentual das atividades produtivas e improdutivas



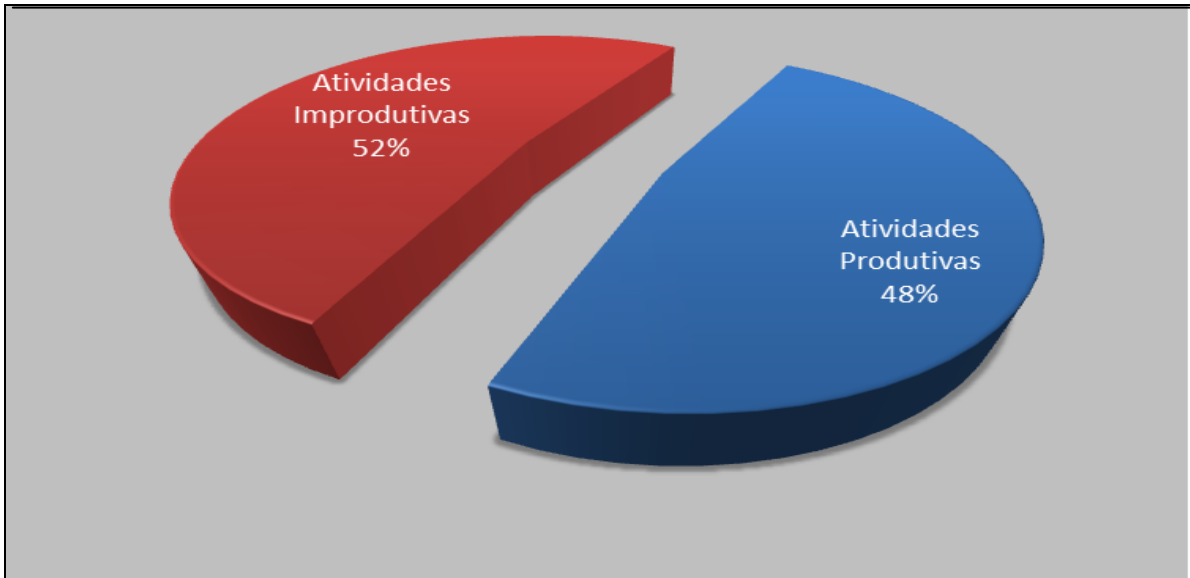
Fonte: Autor do estudo

Os maiores percentuais globais visualizados por meio do Gráfico 02 equivalem ao funcionário trabalhando, representando 47,60%, e a ausência no ambiente de trabalho, apresentando 30,29% do resultado global.

O percentual dos operadores trabalhando é razoável quando comparado aos demais percentuais, no entanto deve ser melhorado, visto que os funcionários passam menos da metade do tempo trabalhando. A porcentagem de tempo que os funcionários do setor estão ausentes é preocupante, sendo necessário um estudo sobre as causas que geram este índice elevado. O terceiro maior índice é referente ao trabalhador conversando, essa porcentagem equivale à 50 minutos em um dia de trabalho de oito horas, considerando-se demasiado, pois seria um setor completo parado durante todo esse tempo. Os demais índices estão dentro do aceitável.

Em suma, o setor de Tapeçaria apresenta 51,93% de atividades improdutivas e 48,08% de atividades produtivas de acordo com o Gráfico 03.

Gráfico 03 – Resultado global do índice de atividades produtivas e improdutivas do setor de tapeçaria



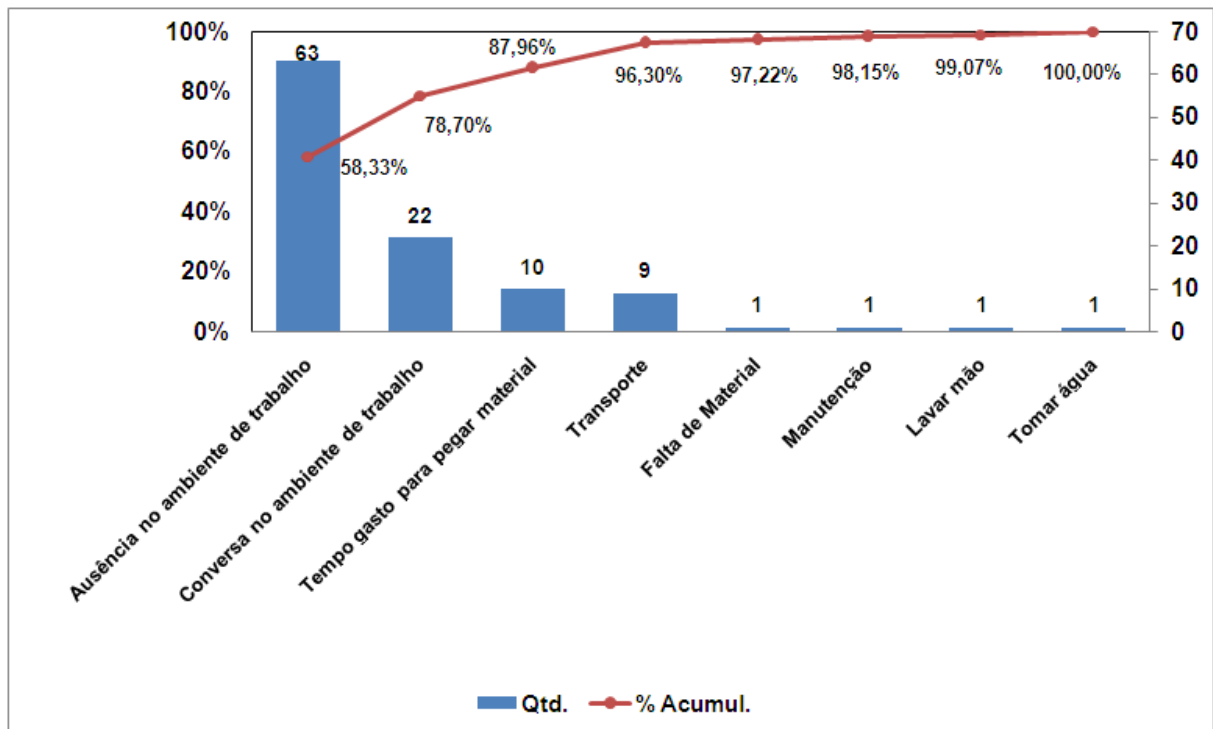
Fonte: Autor do estudo

Como mostra o Gráfico 03, a seção de tapeçaria possui um elevado índice de atividades improdutivas, afetando o desempenho das atividades de forma eficiente e eficaz, e com isso favorecendo a ocorrência de atrasos nas entregas dos estofados em tempo hábil aos clientes. Para redução dessas atividades é necessário analisar as potenciais causas que geram as atividades improdutivas encontradas, e por fim propor ações de melhorias para o setor em estudo.

4.4 Análise das Causas das Atividades Improdutivas

O Gráfico 04 mostra as atividades que não agregam valor ao produto por ordem de importância. De posse desses resultados é possível visualizar através do gráfico de Pareto quais os itens que devem ser priorizados para serem tratados, minimizando o impacto deles sobre o setor.

Gráfico 04 – Gráfico de Pareto para as atividades improdutivas



Fonte: Autor do estudo

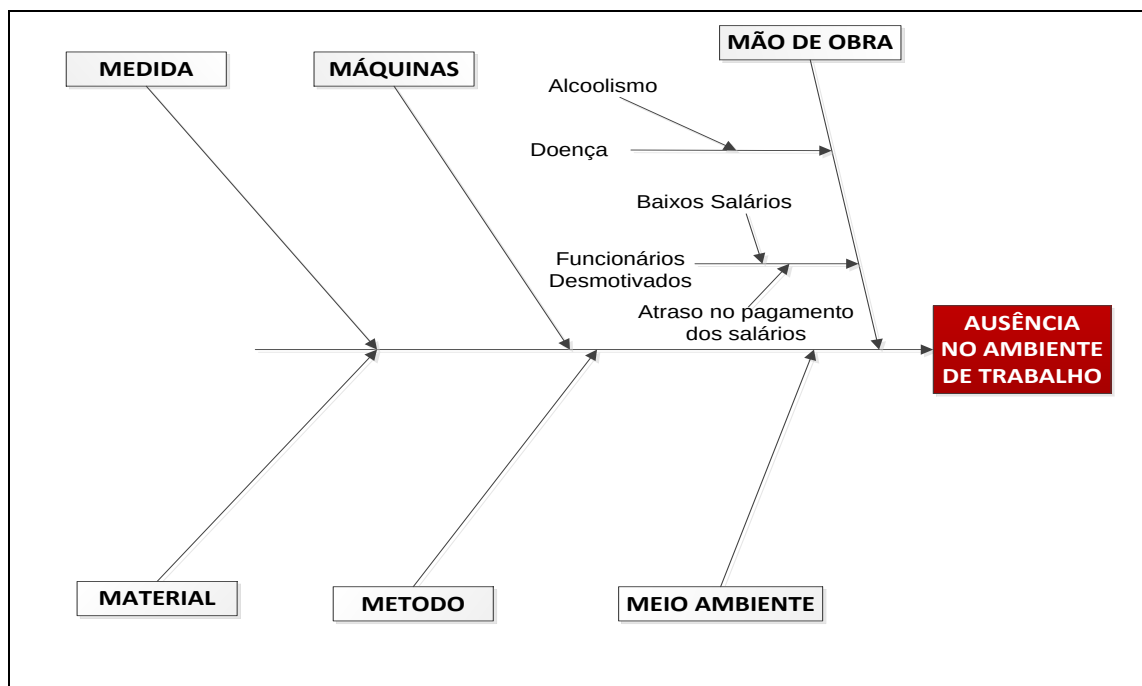
A partir da avaliação do Gráfico de Pareto foram priorizadas a identificação das causas dos seguintes tópicos: ausência no ambiente de trabalho, conversa no ambiente de trabalho e tempo gasto para pegar material, totalizando 87,96% dos problemas priorizados. Estes são trabalhados com o auxílio da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito.

4.5 Análise das Causas dos Problemas Priorizados

Para reduzir a ineficiência do setor é necessário analisar as potenciais causas que geram os principais problemas já identificados.

O primeiro problema a ser tratado corresponde à ausência do funcionário no ambiente de trabalho. Na Figura 08 são explanadas as causas que ocasionou esse efeito.

Figura 07 – Análise das causas para a ausência no ambiente de trabalho



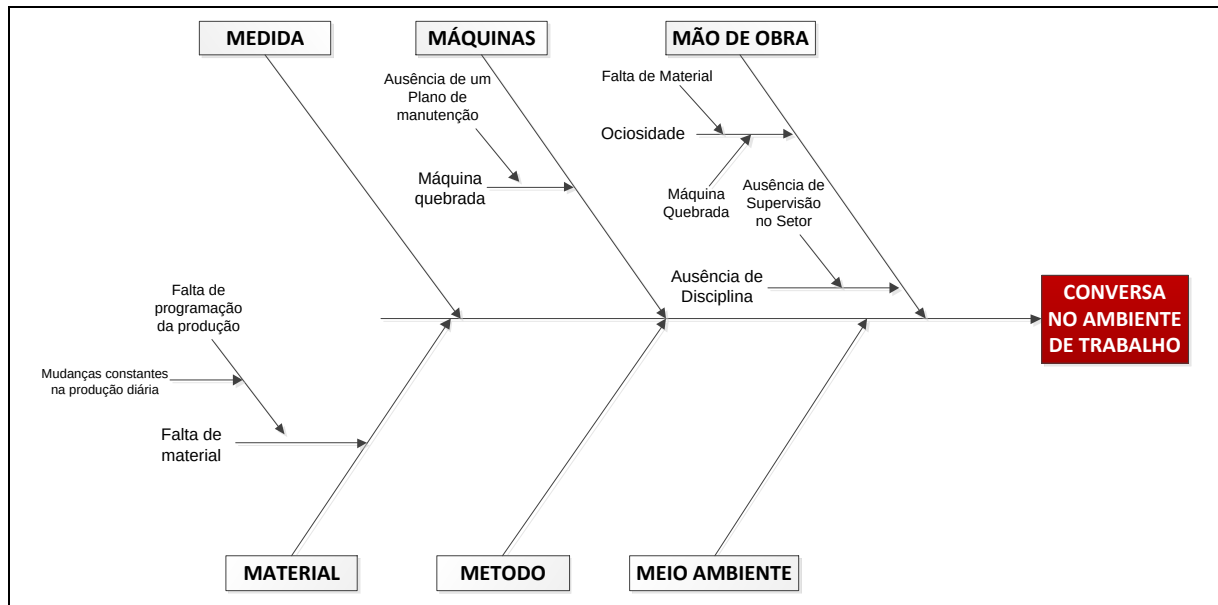
Fonte: Autor do estudo

O índice de ausência é gerado por dois funcionários do setor de tapeçaria, do total de quatro colaboradores. Através de conversas informais chegou-se a conclusão de que foram causadas por: Doença (Alcoolismo) e Desmotivação dos Funcionários.

A desmotivação foi gerada pelos baixos salários e principalmente pelo atraso no pagamento. Os funcionários ficam insatisfeitos e para compensar, faltam o trabalho, muitas vezes para trabalharem, de maneira informal, em outros locais.

O segundo efeito a ser tratado é a conversa observada durante o período de trabalho. As causas são apresentadas na Figura 09.

Figura 08 – Análise das causas para conversa no ambiente de trabalho



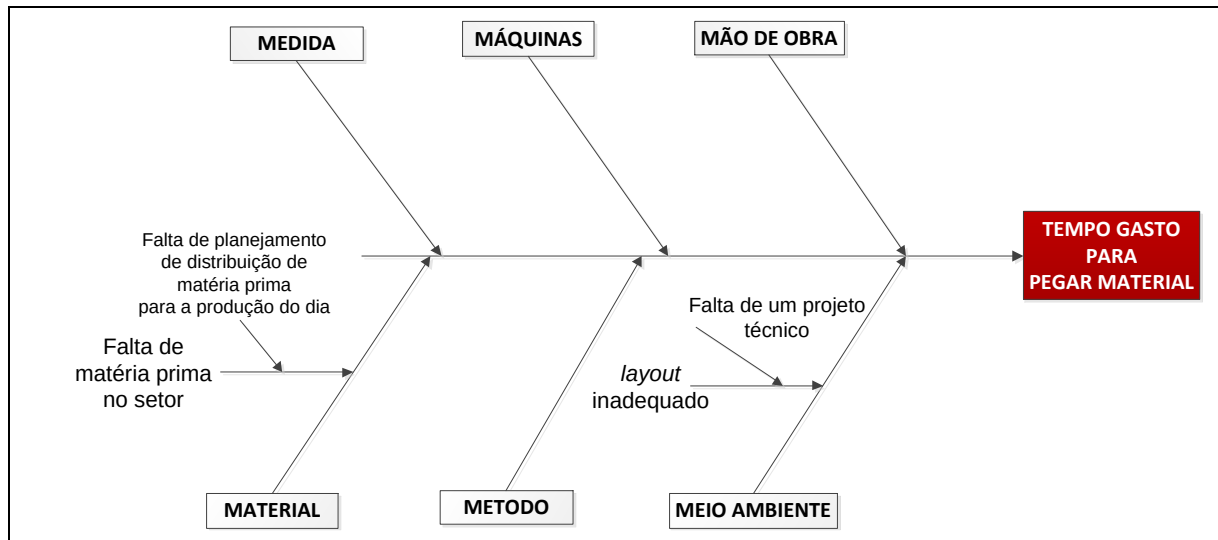
Fonte: Autor do estudo

As principais causas identificadas foram: ociosidade e ausência de disciplina. A ociosidade no setor decorre da falta material para a produção (isso advém da inexistência de uma programação da produção), e da quebra das máquinas (necessitando da implantação de um plano de manutenção) ocasionando “tempo livre” para conversas no horário de trabalho. Vale ressaltar que as constantes mudanças na produção diária geram sérias dificuldades em manter uma programação da produção eficaz.

Além disso, percebe-se também a falta de disciplina no setor causada pela ausência de supervisão. Com isso, os funcionários sentem-se a vontade para conversar, não cumprindo as metas de produção.

O terceiro problema refere-se à atividade de “pegar material”. O Diagrama de Causa e Efeito para esta causa está mostrado na Figura 10:

Figura 09 – Análise das causas para Pegar Material



Fonte: Autor do estudo

A fábrica de estofados que está sendo estudada possui um *layout* inadequado, visto que a disposição física entre o estoque de materiais e a área de produção não se encontram organizados de forma estratégica, não sendo possível realizar as atividades de forma eficiente e sem que haja tempo desnecessário para busca de materiais.

Outra causa relevante é a falta de matérias primas no setor, isto se deve a falta de um planejamento de distribuição de insumos para a produção diária. O funcionário precisa parar a atividade para deslocar-se até o estoque para pegar o material que utilizará no processo de tapeçaria, no entanto, a falta de planejamento faz com que ele pegue menos insumos que o necessário, gerando várias paradas durante o dia.

Após a análise das causas realizadas anteriormente, foram elaboradas ações de melhorias para tratar os problemas que foram priorizados, com o objetivo de reduzir em grande parte o índice de atividades improdutivas e com isso otimizar o processo de produção no setor de tapeçaria.

4.6 Propostas de Melhorias para o Setor de Tapeçaria

Estabelecer sistemática para otimização dos processos moveleiros é de suma importância para qualquer empresa do segmento. Para isso, algumas sugestões de melhorias foram elaboradas a partir da análise das causas abordadas

anteriormente, objetivando minimizar, ao máximo, o índice de atividades improdutivas, e com isso, favorecer a melhoria do processo de produção no setor de tapeçaria.

Quadro 05 – Ações para melhorias no setor usando 5W1H

What – O que	Why – Por quê	Where - Onde	When - Quando	Who - Quem	How - Como
Realizar palestras de conscientização sobre os danos que o alcoolismo causa a saúde e a vida dos funcionários	Em virtude do elevado número de funcionários alcoólicos	Fábrica	Mensalmente	Membros do grupo Alcoólicos Anônimos (AA)	Através de reuniões mensais, com o apoio dos membros do AA, para conscientizar os funcionários sobre o impacto que o alcoolismo pode causar
Organizar o setor financeiro	Para evitar o atraso no pagamento dos salários	Setor administrativo	Até 15/01/2013	Gerente administrativo	Com o auxílio de um contador
Criar um programa de remuneração variável	Para motivar os funcionários	Fábrica	Até 15/01/2013	Gerente administrativo	Criar promoções periódicas com níveis salariais de acordo com o tempo de trabalho e de produtividade
Criar um plano de manutenção	Para minimizar a ocorrência de quebras nas máquinas (grampeadores, serras e compressor)	Fábrica	Até 01/02/2013	Gerente de produção	Montar um plano de manutenção para cada tipo de máquina da fábrica, identificando que tipo de manutenção deverá ser realizada e sua periodicidade

Contratar profissional qualificado para supervisionar os setores produtivos	Para coordenar o setor evitando conversas paralelas e aumentando a produtividade	Fábrica	Até 30/12/2012	Gerente administrativo	Contratar um profissional qualificado para supervisionar e auxiliar na resolução dos problemas oriundos do chão de fábrica, permitindo que a produção atinja as metas diárias
Criar um plano de compra de matérias primas	Para evitar a falta de material	Estoque	Até 15/01/2013	Gerente de produção	Com a escolha de ferramentas de logística e com a contratação de profissional qualificado na área de logística de suprimentos
Organizar o layout da fábrica	Para reduzir o deslocamento entre o estoque de materiais e o setor	Em todos os setores da fábrica	Até 01/06/2013	Gerente administrativo	Realizar um estudo adequado para melhorar o layout através da elaboração de um projeto técnico
Criar um plano de programação da produção diária	Para evitar o deslocamento entre os setores e o estoque	Fábrica	Até 30/12/2012	Gerente de produção	Elaborar um plano de produção diário com o auxílio de ferramenta da Logística de produção

Fonte: Autor do es

As ações de melhoria sugeridas a partir da análise das causas, podem favorecer efetivamente a redução ou eliminação das atividades improdutivas detectadas por meio da aplicação da técnica *work sampling*. Vale ressaltar que na redução dos índices dessas atividades, conseqüentemente ocorrerá um aumento na produtividade do setor de tapeçaria, e com isso favorecerá ganhos significativos para a empresa.

5 CONCLUSÃO

Por meio deste estudo de caso, foi possível utilizar a ferramenta *Work Sampling*, demonstrando sua aplicabilidade e efetividade para identificação das atividades que não agregam valor ao processo produtivo de tapeçaria. Além de proporcionar uma análise rápida e econômica sobre os índices de eficiência do setor.

Vale ressaltar que, não foi possível utilizar a teoria para obtenção do número de observações por meio da técnica *work sampling*, utilizando um grau de confiança de 95% e um erro relativo de $\pm 10\%$. Isto porque utilizando esta ferramenta, deseja-se obter dados de forma rápida e econômica, objetivando solucionar problemas imediatos.

Como característica diferencial em relação a outras técnicas é a facilidade de obtenção de dados, não necessitando de cronômetros, podendo mensurar homem e máquina, apresentando indescritibilidade em seu processo amostral. A rotina de trabalho é pouco afetada, uma vez que os funcionários não se sentem sob pressão constante de um estudo.

Os dados obtidos por meio dessa ferramenta podem ser armazenados para comparações futuras com outras amostragens após a implantação das melhorias que foram sugeridas ao final da aplicação da técnica.

Além disso, é possível utilizar algumas ferramentas da qualidade para auxiliar na análise das causas que geram as atividades improdutivas, ou seja, é uma ferramenta que permite a integração com outras áreas da Engenharia de Produção.

Em suma, a aplicação desta técnica já foi utilizada em vários setores organizacionais como: administrativos, hospitais, em atividades de pesquisa, na mensuração do tempo ocioso de máquinas, dentre inúmeros outros. Pode parecer uma técnica dispendiosa a primeira vista, porém, os ganhos significativos que ela proporciona quando eficientemente aplicada, representa um investimento bem aplicado.

Assim sendo, por meio das melhorias e metas estabelecidas pela gerência, a empresa obterá credibilidade junto com a clientela, uma vez que os prazos de entrega dos produtos serão cumpridos.

REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph. **Estudo de movimentos e de tempos - projeto e medida do trabalho**. 6ª ed. Americana. São Paulo, Edgard Blucher, 1977.

BASSOTI, Edson. **Gestão de operações: apostila de racionalização de métodos**. Brasil; (s.d.).

BATISTA, E. U. R. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2011.

BENGUI, Edgar. **Análise do planejamento e controle de produção na empresa metalógica**. Brasil, 2010.

BORNIA, Antonio Cezar. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Florianópolis: UFSC, 1995. Disponível em <<http://www.eps.ufsc.br/teses/bornia/indice/index.htm>>, acessado em 29/09/2012.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC - controle da qualidade total**. Editora INDG. 8ª ed. 2004.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. Editora Atlas. 2ª ed. 2012.

CIFLORESTAS, Centro de Inteligência em Florestas. **Incertezas, ameaças e oportunidades: o setor florestal aguarda que um cenário mais positivo se configure na economia mundial**. Disponível em <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/a_n_mundial._9903.pdf>; acessado em 19/08/2012; Análise Conjuntural – março 2012.

CORNO, Giselle Olivia Mantovani Dal. **Terminologia da indústria moveleira: um estudo descritivo**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. Disponível em <http://www.ufrgs.br/termisul/biblioteca/teses/tese_DOUTORADO_2006_GiselleMantoGiselleMa.pdf>, acessado em 20/10/2012.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações**. São Paulo: Atlas 2011.

CORREIA, Kwami Samora; ALMEIDA, Dagoberto Alves de. **Aplicação da técnica de mapeamento de fluxo de processo no diagnóstico do fluxo de informações da cadeia de cliente-fornecedor**. Curitiba: XXII ENEGEP, 2002.

DESIGN, Aldeia. **Adicionando mais valor ao cliente**. Boletim da Siqueira Campos, Fevereiro, 2004, ano VIII. Disponível em <www.siqueiracampos.com>, acessado em 29/09/2012.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2002.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em <WWW.ibge.com.br>, acessado em 22/10/2012.

LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

LINS, Bernardo F.E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Artigo publicado em 2002. Disponível em <www.belins.eng.br>, acessado em 10/10/2012.

JOHANSSON, Henry J.; MCHUGH, Patrick; PENDLEBURY, A. John; WHEELER III, William A. **Processos de negócios**. São Paulo; Editora Pioneira; 1995.

JUNIOR, Toledo. **Work Sampling amostragem do trabalho**. Editora Itys Fides; 6ª ed. 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Editora Atlas. 6ª ed. 2006.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 2º ed. Ver e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2006.

MEIRA, Alexandra Rocha, *et al.*. **Metodologia para redução das perdas na construção civil**. Artigo publicado em 1998. Disponível em <www.enegep.com>, acessado em 15/10/2012.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo; Editora Cengage Learning. 2ª ed. 2008.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção (operações industriais e de serviços)**. Curitiba: Unicenp, 2007.

PINHO, Alexandre Ferreira de, *et al.*. **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo**. Foz do Iguaçu: XXVII ENEGEP, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

SILVA, Edna Lucia da Silva; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª ed. Florianópolis: Laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001.

SORDI, José Osvaldo De. **Gestão por processos: uma abordagem da moderna administração**. 3ª ed. Editora Saraiva; 2012.

STEVENSON, Willian J. **Administração das operações de produção**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**. Editora Atlas. 2ª ed. 2009.