



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

JASIEL SANTOS ALVES

**GESTÃO DA QUALIDADE: Estudo de caso em uma
empresa de móveis corporativos**

**Aracaju - Sergipe
2013.1**

JASIEL SANTOS ALVES

**GESTÃO DA QUALIDADE: Estudo de caso em uma
empresa de móveis corporativos**

**Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Engenharia de Produção da
Faculdade de Administração e Negócio de
Sergipe - FANESE, como requisito parcial e
elemento obrigatório para obtenção do Grau
de Bacharel em Engenharia de Produção, no
período de 2013.1.**

Orientador: Prof. Dr. Fábio Resende

**Coordenador: Prof. Dr. Alcides A. de Araújo
Filho**

**Aracaju – SE
2013.1**

JASIEL SANTOS ALVES

**GESTÃO DA QUALIDADE: Estudo de caso em uma
empresa de móveis corporativos**

**Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração
e Negócio de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório
para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção no período de
2013.1**

Aracaju (SE) ____ de _____ de 2013

Nota/Conteúdo: ____ (_____)

Nota/Metodologia: ____ (_____)

Média Ponderada: ____ (_____)

**Prof. Dr. Fábio Resende
Orientador**

**Prof.
Examinador**

**Prof. XXXXXXXXXXXX
Examinador**

Primeiramente dedico esse trabalho ao meu Deus, a minha estimada esposa Normélia de Oliveira, aos meus filhos Jasiel Junior e Gabriel S. Alves, aos meus pais pelo apoio prestado na realização deste feito e aos meus amigos da Artline, os quais sempre me apoiaram e incentivaram em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar por ter me dado força e coragem por toda essa longa caminhada, o que seria de mim sem a fé que tenho nele.

Aos meus pais José Joaquim e Ani Santos Alves, que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida, sendo as pessoas que tenho um amor incondicional e um carinho intenso.

A minha esposa Normélia Alves, que sempre que eu pensava em desistir de me dava animo para continuar, e aos meus filhos Jasiel Junior e Gabriela Alves, sendo pessoas especiais na minha vida e que me ensinaram muitas coisas e que uma delas foi que por mais que o caminho esteja difícil e doloroso, devo prosseguir, pois lá na frente quando esse caminho já estiver no final, olharei para trás e me sentirei vitorioso, obrigado por sempre estarem ao meu lado me dando forças. Eu amo vocês!

Aos meus amigos da faculdade, Anderson, Sergio Rafael, Daniel Nicolas, Diego Santana, Andreia, os quais tenho a certeza que o carinho e respeito e recíproco e que na hora que precisar poderei contar.

Aos amigos Rogério e família, Almir e família, Beth, Andreia, Karol e família, ao meu tio Adalto e família, os quais me apoiaram apesar de estarem longe, mas sempre dando incentivo que tornou possível a conclusão deste curso.

Agradeço ao professor Fábio, pela paciência na orientação e incentivo que tornou possível a término desta monografia.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica, pois sem eles não seria possível chegar ao conhecimento que tenho hoje, adquirido através das aulas teóricas e práticas ministradas durante o curso, em especial, Kleber, Marcos Aguiar, Hebert, Josevaldo, Elenice, Fábio, Mario Celso, Elisabete, André Gabilaud e Antônio José, entre outros.

“Porque a nossa leve e momentânea tribulação produz para nós cada vez mais abundantemente um eterno peso de glória”.

2ª Coríntios, 4:17.

RESUMO

A empresa em estudo atua no ramo de mobiliário corporativo. Identificado altos índices de não conformidade em peças produzidas pela empresa, foi realizado estudo que procurasse identificar e analisar as causas de tais inconformidades. Utilizando ferramentas da qualidade, foi possível avaliar a gestão da qualidade na produção de móveis corporativos da empresa, ou seja, desde o recebimento do pedido, seleção da matéria-prima, transformação do produto, inspeção e entrega. Após essa coleta de dados foram sugeridas mudanças na estrutura física do processo. Por esta razão, usou-se as ferramentas de qualidade para analisar e otimizar as células em estudo. A metodologia foi baseada em análise prática com coletas de dados e pesquisas realizadas em uma empresa de móveis corporativos, visando atender os objetivos propostos, e melhorar a qualidade dos produtos. Através do processo de fabricação mapeado foram detectadas algumas causas primárias para não conformidade e, posteriormente, suas causas secundárias, que foram expostas e diagrama de Pareto de acordo com as células em que estivessem atendidas. Tais causas foram categorizadas, sendo, contudo, centradas e problemas decorrentes da falta de capacitação de mão-de-obra, ajustes de máquinas, matéria prima entre outros. Sendo propostas melhorias utilizando a matriz GUT, 5W1H e outras ferramentas utilizadas com objetivo de sanar problemas com a falta de qualidade no processo de móveis corporativos da empresa.

Palavras chaves: Gestão da Qualidade. Ferramentas da Qualidade. Não Conformidade

ABSTRACT

The company operates in the field study of corporate furniture. Identified high rates of non-compliance items produced by the company, was conducted study that sought to identify and analyze the causes of such noncompliance. Using quality tools, it was possible to assess the quality management in the production of corporate mobile business, ie, from the receipt of the application, selection of raw material, product processing, inspection and delivery. After this data collection were suggested changes in the physical structure of the process. For this reason, we used quality tools to analyze and optimize the cells under study. The methodology was based on practical analysis with data collection and research in a furniture company business, to meet the proposed objectives, and improve product quality. Through the process of manufacturing mapped root causes have been identified for certain non-conformity, and subsequently causes secondary, and who were exposed Pareto diagram according cells that were met. These causes were categorized, being, however, focused and problems arising from the lack of training of skilled manpower, machine settings, and other raw materials. Being proposed improvements using the matrix GUT, 5W1H and other tools used in order to solve problems with the lack of quality in the process of moving the company's business.

Keywords: Quality Management. Quality Tools. Noncompliance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo do PDCA	28
Figura 2 – Modelo de Estratificação	30
Figura 3 – Diagrama de Causas e Efeitos	32
Figura 4 – Fluxograma de Processo	40
Figura 5 – Diagrama de Causa e Efeito (Corte).....	47
Figura 6 – Diagrama de Causa e Efeito (Coladeira).....	47
Figura 7 – Diagrama de Causa e Efeito (Furação).....	48
Figura 8 – Diagrama de Causa e Efeito (Usinagem).....	48
Figura 9 – Diagrama de Causa e Efeito (Embalagem).....	49

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Seccionadora Automática.....	41
Foto 2 – Coladeira de Borda.....	42
Foto 3 – Furadeira Skipp.....	42
Foto 4 – Furadeira Múltipla.....	43
Foto 5 – Centro de Usinagem.....	44
Foto 6 – Embaladeira e Seladora	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Status de Implantação Segundo Semestre 2012.....	53
Gráfico 2 – Análise de Falha no Processo de Corte.....	54
Gráfico 3 – Análise de Falha no Processo de Coladeira.....	55
Gráfico 4 – Análise de Falha no Processo de Furação	55
Gráfico 5 – Análise de Falha no Processo de Usinagem	56
Gráfico 6 – Análise de Falha no Processo de Embalagem	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos de Qualidade	21
Quadro 2 – Atributos da Qualidade	22
Quadro 3 – Eliminação de Perdas.....	23
Quadro 4 – Otimização do Processo	23
Quadro 5 – Folha de Verificação.....	31
Quadro 6 – Matriz GUT.....	33
Quadro 7 – 5W1H.....	34
Quadro 8 – Variáveis e indicadores.....	37
Quadro 9 – Problemas por célula	46
Quadro 10 – Aplicação da Matriz de Priorização no Processo Produtivo	50
Quadro 11 – Plano de ação para setor de corte	51
Quadro 12 – Plano de ação para setor de coladeira	51
Quadro 13 – Plano de ação para setor de furação	52
Quadro 14 – Plano de ação para setor de usinagem	52
Quadro 15 – Plano de ação para setor de embalagem	53

LISTA DE SIGLAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia estatística.....	17
PCP – Planejamento e Controle da Produção	21
MDF – Fibra de Média Densidade	21
TQC – Controle de Qualidade Total	22
MDP – Partícula de Média Densidade.....	22
PDCA – Plan, Do, Check, Action	33
GUT – Gravidade, Urgência e Tendência	39
CNC – Controle Numérico Computadorizado	39

SUMÁRIO

RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE FOTO	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA QUADROS.....	
LISTA DE SIGLA	
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo Geral.....	17
1.1.2 Objetivo Específico	17
1.2 Justificativa.....	17
1.3 Caracterização da Empresa.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 Histórico do Mobiliário.....	19
2.2 Qualidade	20
2.3 Gestão da Qualidade no Processo Produtivo.....	22
2.4 Ferramentas da Qualidade	23
2.4.1 Programa 5S	24
2.4.2 Ciclo PDCA	27
2.4.3 Fluxograma de Processo.....	29
2.4.4 Estratificação.....	30
2.4.5 Folha de Verificação.....	30
2.4.6 Diagrama de Causas e Efeito	31
2.4.7 Matriz de Gravidade, Tendência e Urgência (GUT).....	32
2.4.8 5W1H	33
3 METODOLOGIA	35
3.1 Abordagem metodológica	35
3.2 Caracterização da Pesquisa	35
3.3 Instrumentos da Pesquisa.....	36
3.4 Universo de Pesquisa	37
3.5 Variáveis.....	37
3.6 Registro e Tratamento de Dados	38
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	39
4.1 Fluxograma do Processo.....	39
4.2 Identificação do Problema e suas Causas	45
4.3 Diagnostico via Diagrama de Ishikawa por Setores.....	46
4.4 Aplicação da Matriz GUT	49

4.5	Elaboração do Plano 5W1H.....	50
4.6	Resultado dos Índices de Não Conformidade	54
5	CONCLUSÃO	58
	REFERÊNCIAS.....	59
	ANEXO	63

1 INTRODUÇÃO

O desempenho ou permanência de qualquer empresa no mercado depende da integração de seus processos. No caso da empresa em estudo, o processo produtivo é voltado para fabricação de móveis de escritórios e modulares que atendem a organizações de natureza privada e pública. A elaboração e implantação de um sistema de qualidade oferecem vantagens competitivas para qualquer empresa, agregando valor ao processo e ao produto ou serviço oferecido, o que, conseqüentemente, atende às necessidades dos seus clientes.

Na atualidade, esta análise, se bem conduzida, tem mostrado na prática, que a Gestão da Qualidade no processo organizacional vem gerando mudanças que tem efeitos positivos e satisfatórios. A qualidade é encarada como um conjunto de atributos essenciais à sobrevivência das organizações em mercados altamente competitivos, que envolvem planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e mobilização de toda organização.

De acordo com experiências de empresas que já implantaram o programa, não é somente a aplicação dos conceitos, mas a mudança cultural de todas as pessoas envolvidas e a aceitação de que cada um deles é importante para melhorar: o ambiente de trabalho, a saúde física e mental dos colaboradores da organização, assim como de sua produtividade.

Toda e qualquer implantação de sistema de qualidade adequando, pode modificar a organização, afetando: suas atividades, estrutura organizacional, o layout, equipamentos, métodos utilizados para desenvolver as atividades, produtos e serviços, as atitudes e habilidades dos envolvidos. Isso demonstra que todas as áreas envolvidas nas possíveis mudanças apresenta interdependência, refletindo transformações em qualquer atividade organizacional.

A qualidade na produção é considerada um marco da existência humana, influenciando modos de pensar e de agir; isto quer dizer que qualidade não significa apenas o controle da produção, mas, em sentido amplo, o gerenciamento que busca eficiência e eficácia organizacionais.

No presente estudo de caso desenvolvido na empresa sob análise, serão

analisadas e abordadas as dificuldades encontradas na linha de produção da indústria, com objetivo de mapear os problemas no setor e a falta de qualidade dos produtos, os quais geram reclamações e desconforto ao cliente. Com base no estudo, será proposto melhorias e implantação com objetivo de melhorias para a qualidade dos produtos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Propor e implementar plano de melhoria para produção de móveis corporativos visando a qualidade dos processos realizados da empresa.

1.1.2 Objetivos específicos

- Aplicar a matriz de prioridade (GUT), nos setores (células) da empresa denominados como corte, coladeira, furação, usinagem e embalagem;
- Diagnosticar as principais causas de não conformidade dos produtos advindos das células da empresa, utilizando diagrama de causas e efeitos conforme célula estudada;
- Usar a ferramenta 5W1H para propor um plano de melhoria no setor da empresa.

1.2 Justificativa

Com o crescimento no ramo moveleiro, as exigências do consumidor se tornam mais frequentes, aliado ao código do consumidor, aos novos padrões de qualidade e produtividade do mercado. Contudo a fase diagnosticada foi evidenciado que alguns colaboradores não têm treinamento específico para a função que exercem, por falta desses treinamentos ocorrem perdas no processo produtivo e a falta da qualidade dos produtos. Em virtude do elevado índice de não

conformidade que a empresa vem sofrendo, viu-se a necessidade de avaliar a gestão de qualidade nos processos produtivos da empresa.

1.3 Caracterização da Empresa

A Artline iniciou como uma pequena marcenaria, em Sergipe, e hoje está presente em quase todo o território nacional. Com experiência de 24 anos no mercado brasileiro, a empresa é hoje a quinta do país no segmento de mobiliário corporativo, e a primeira do Nordeste. Localizado no Distrito Industrial de Aracaju (DIA), que gera hoje 250 empregos diretos e cerca de 400 empregos indiretos.

A missão da empresa é transformar o ambiente de trabalho em paisagem inteligente, transformando a energia Artline em tudo que faz. Sua visão é ser reconhecida nacionalmente como “modelo de gestão” no segmento de mobiliário corporativo até 2015.

A empresa em estudo tem como valores: comprometimento, determinação, relacionamento, orgulho de ser Artline e valorização das pessoas. A proposta da política da qualidade da empresa até 2015 é a implantação e certificação da NBR ISO 14001 “Sistema de Gestão Ambiental” e OHSAS 18001 “Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional”.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na fundamentação teórica serão abordados conceitos relacionados a fabricação de móveis e aplicação de ferramentas através de pesquisas bibliográficas, fundamentações e conceitos, com objetivo de melhoria do produto, conforto, comodidade, satisfação e fidelização do cliente, dando uma visão geral do trabalho.

2.1 Históricos do Mobiliário

A história do mobiliário desenvolve-se a partir do momento em que o homem deixa de ser nômade, ou seja, desde o momento em que passa a possuir uma habitação fixa, e acompanha a sua história até à atualidade. Ao longo do tempo, o mobiliário foi evoluindo conforme as necessidades humanas, a capacidade técnica e a sua sensibilidade estética. Deste modo a sua caracterização varia muito de acordo com a região e a época, podendo-se fazer uma divisão por períodos ou estilos que se inserem mais ou menos dentro dos grandes movimentos da história. (BRANDÃO, 2009, p. 42).

O mobiliário vem guarnecendo as residências humanas seguramente desde o período neolítico, mas somente os objetos feitos em materiais mais duráveis e resistentes chegaram aos nossos dias. Os móveis de madeiras mais antigos de que se tem notícia datam de aproximadamente 2700 A.C. e são originados do Egito antigo. Historicamente os móveis utilizavam mais a madeira como material principal de sua constituição, entretanto sempre foram utilizados outros materiais como metais, ossos, pedra, cerâmica e mais recentemente o plástico. Para algumas funções específicas de revestimento e embelezamento também são usados materiais como papel, tecido, peles de animais, couro, fibras vegetais, entre outros (BRANDÃO, 2009, p. 42).

O IBGE classifica a indústria de móveis com base nas matérias-primas predominantes. As categorias básicas são: móveis de madeira que constituem o principal segmento, com 91% dos estabelecimentos, e os móveis de metal, com 4%

dos estabelecimentos. O restante diz respeito aos móveis confeccionados em plástico e artefatos do mobiliário, que reúnem colchoaria e persianas. A indústria de móveis também pode ser segmentada por categoria de uso: residencial, escritório e institucionais (utilizados em hospitais, escolas, lazer, restaurantes, hotéis e similares) (BRANDÃO, 2009, p. 42).

Desde então, observa-se a tendência dos países desenvolvidos de se especializarem no *design*, no desenvolvimento de produtos, na distribuição e comercialização, transferindo a produção de partes e componentes, ou ainda a confecção do próprio móvel, para os países em desenvolvimento. Nesse processo, a intermediação das transações é feita pelos agentes de exportação com base em preço, qualidade, capacidade e prazo de entrega. (BRANDÃO, 2009, p. 64).

A produção de móveis no Brasil foi influenciada pelos acontecimentos que se desenvolveram no século passado e estimularam a industrialização de vários artefatos. Desta forma as indústrias brasileiras foram se modernizando com um padrão tecnológico muito alto no ramo, onde hoje produz todo tipo de mobiliário trazendo conforto, comodidade e padrões estabelecidos e com uma excelente qualidade. (ROSA, 2007)

2.2 Qualidade

Em todos os lugares e em todos os tipos de empresa, estruturas e organizações, preocupam-se com a qualidade. Observa-se que esta é uma nova moda que entrou em vigor no final do século passado, como mais um modernismo que está e que logo desaparecerá. (BALLESTERO, 2001, p.138).

Na realidade desde que o ser humano está sobre a face da terra existe a preocupação com a qualidade. Claro que, provavelmente, não com os nomes e nomenclaturas que permeiam nos livros do começo ao fim. Desde o primeiro utensílio feito, o primeiro abrigo construído, a primeira ferramenta produzida, o homem se preocupa com a qualidade. (ESMERALDA, 2001, p.138).

A qualidade é entendida como um atributo ou serviço, mas pode referir-se a tudo que é feito pelas pessoas; fala-se na qualidade de um aparelho elétrico, de um carro, do serviço prestado de um hospital, no ensino provido de uma escola ou do trabalho de um funcionário ou departamento. (MOREIRA, 2009, p.553).

Quando se fala em serviços está se falando basicamente de pessoas. O elemento humano e sua qualidade representam o grande diferencial contemporâneo. A satisfação do cliente com relação a qualquer serviço, medida por qualquer critério que seja, determinar a qualidade. Essa qualidade é associada com profissionais de diversos ramos e atividades que determinam como o cliente receberá esse serviço. (MIGUEL, 2006, p. 46).

A qualidade pode ser definida como: sendo o objetivo de qualquer organização: “satisfação das necessidades de todas as pessoas”. Existem muitas definições para o termo qualidade e para as organizações. Conforme o Quadro 1 mostrado abaixo. (CAMPOS, 1992, P. 46).

Quadro 1 – Conceito de Qualidade

Definição Transcendental	Nessa definição entende-se qualidade como sendo constituída de padrões elevadíssimo, universalmente reconhecidos.
Definição focada no Produto	Nessa definição, a qualidade é constituída de variáveis e atributos que podem ser medidos e controlados.
Definição focada na fabricação	Essa definição está baseada no conceito de que a qualidade é a adequação as normas e as especificações, de acordo com Crosby. Essa definição nos leva a buscar melhorias nas técnicas de projeto de produto e de processos e no estabelecimento de sistemas de normas.
Definição focada no valor	Para o consumidor, a qualidade é uma questão de o produto ser adequado com relação ao uso e ao preço.

Fonte: Martins *et al.* (2001, p. 389)

Pode-se evidenciar um caráter subjetivo do conceito, pois cada cliente tem um modelo idealizado do que é qualidade. No Quadro 2 mostrado abaixo define-se os atributos da qualidade como:

Quadro 2 – Atributos a Qualidade

Desempenho e funcionalidade	Ocorre quando o produto / serviço atende as características operacionais básicas.
Características e aparência	Diz respeito a funções secundárias do produto suplementando suas características básicas.
Confiabilidade	É a possibilidade do produto não apresentar defeito.
Durabilidade	Está associada à vida útil do produto.
Recuperação	É a rapidez, facilidade de operação e/ou reparo do produto, bem como sua substituição.
Contato	É o nível de contato com o cliente durante as operações produtivas.

Fonte: Martins *et al.* (2001, p. 389).

2.3 Gestão da Qualidade no Processo Produtivo

A Gestão da Qualidade no Processo é a componente operacional que sofreu impactos mais visíveis em decorrência da implantação do conceito de Qualidade Total. Graças a essa visibilidade, a Gestão da Qualidade no Processo tem sido continuamente estudada. Observa-se, por exemplo, que os processos de manufatura podem falhar no atendimento de padrões da qualidade se as práticas de engenharia não forem uniformes em todo o processo. (PALADINI, 2012, p. 20).

Há quem considere que o esforço para agregar qualidade ao processo produtivo gerou uma nova era no esforço pela qualidade. Criaram-se, a partir daí, novas prioridades e novas posturas gerenciais. A ênfase, agora, parece ser a análise das causas e não mais a atenção exclusiva a efeitos. (PALADINI, 2012, p. 21).

Um roteiro prático para viabilizar a Gestão da Qualidade no processo envolve a implantação de atividades agrupadas em três etapas: a eliminação de perdas; a eliminação das causas das perdas e a otimização do processo. O Quadro a seguir resume as características da cada etapa da eliminação de perdas. (PALADINI, 1995, p.34).

Quadro 3 – Eliminação de Perdas

Eliminação de perdas	
Atividades Características	Eliminação de defeitos, refugos e retrabalho. Emprego de programas de redução dos erros da mão-de-obra. Esforços para minimizar custos de produção. Eliminação de esforços inúteis (como reuniões)
Natureza das Ações	Corretivas (visam eliminar falhas do sistema). Ações direcionadas para elementos específicos do processo. Alvo: limitado, bem definido. Resultados: imediatos.
Prioridade	Minimizar desvios da produção.
Observações	Não se acrescenta nada ao processo. Eliminam-se desperdícios.

Fonte: Paladini (2012, p. 22).

O Quadro 4 resume as características de otimização do processo de perdas.

Quadro 4 – Otimização do Processo

Atividades Características	Novo conceito da qualidade, eliminando a ideia de que qualidade é a falta de defeitos mas, sim, a adequação ao uso. Aumento da produtividade e da capacidade operacional da empresa. Melhor alocação dos recursos humanos da empresa. Otimização dos recursos da empresa (como materiais, equipamentos, tempo, energia, espaço, métodos de trabalho ou Influencia ambiental. Adequação crescente entre produto e processo; processo e projeto e projeto e mercado. Estruturação do sistema de informações para a qualidade.
Prioridade	Definir potencialidade da produção, enfatizando o que o processo tem de melhor hoje e o que é capaz de melhorá-lo ainda mais.
Observações	Esta é a única etapa que agrega efetivamente valor ao processo e conseqüentemente, ao produto.

Fonte: Paladini (2012, p. 23).

2.4 Ferramentas da Qualidade

Existe um grupo de ferramentas que foram convencionalmente chamadas de “Ferramentas da Qualidade”. Dessa forma, decidiu-se denominá-las aqui de

“Ferramentas Tradicionais da Qualidade”, uma vez que já fazem parte das atividades da qualidade há algum tempo. Também são citadas na literatura como “Ferramentas de Controle da Qualidade”. (MIGUEL, 2006, p.139).

São consideradas ferramentas tradicionais aquelas que foram desenvolvidas há mais tempo, ou aquelas trazidas de outras ciências ou áreas de conhecimento. Nota-se, nestas ferramentas, a forte ênfase para o Controle da Qualidade, com ações voltadas para a avaliação da qualidade em processos e produtos. (PALADINI, 1997 apud ALMEIDA, 2010, p. 20).

As Ferramentas da Qualidade são técnicas utilizadas com a finalidade de mensurar, analisar e propor soluções para os problemas que afetam a qualidade do produto ou serviço. As ferramentas para o Controle da Qualidade devem estar associadas na cultura da empresa como meios para o fornecimento de informações relevantes, e que auxiliem na elaboração de vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes. (VIEIRA, 1997 apud THOZO, 2008, p. 37).

É fundamental para o gestor visualizar uma organização como um processo, em que internamente possui vários processos menores que irão compor o fluxo de produção de bens ou serviços. Para controlar um processo é necessário identificar quem são os clientes, seja ele interno ou externo, em seguida identificar o produto, objetivando estabelecer as características da qualidade que serão necessárias ao cliente. (VIEIRA, 1997 apud THOZO, 2008, p. 37).

As ferramentas da qualidade são utilizadas para gerar informações e encontrar causas potenciais para determinados problemas utilizando metodologias adequadas. A seguir vamos abordar algumas ferramentas utilizadas no diagnóstico situacional da empresa abordada dentro do estudo de caso. A escolha das ferramentas deu-se com base na oportunidade que a empresa apresentou de implementar dentro do plano de melhoria.

2.4.1 Programa 5S

O programa 5S é uma ferramenta da qualidade que enfatiza a prática de hábitos saudáveis que permitem a integração do pensar e do agir. Suas ações iniciais são de natureza mecânica: classificar, ordenar e limpar. Essas práticas promovem imediata mudança do ambiente físico em torno da pessoa. Deve-se

ressaltar que o 5S é simples, porém profundo, pois a sua prática pode resultar em mudanças na maneira de se perceber o trabalho. O programa 5S deve ser implementado com o objetivo específico de melhorar as condições de trabalho e criar o “Ambiente da Qualidade”. (PETROBRAS, 2001).

Tendo como objetivo a criação e manutenção de um ambiente agradável para todos os empregados da empresa, gerando um aumento da motivação, dando oportunidade para todos os empregados de participação com apresentação de sugestões para redução de acidentes de trabalho aumentando a produtividade e o desenvolvimento da educação comportamental dos colaboradores. (PETROBRAS, 2001).

A experiência demonstra que qualquer programa de melhoria da qualidade e produtividade deve iniciar com a mudança de hábitos dos colaboradores quanto a limpeza, organização, asseio e ordem do local de trabalho. Hoje já é usual encontrarmos fábricas adequadas ao programa 5S, tudo isso em meio as máquinas em plena produção. (MARTINS, *et al.* 2001.p.314).

Utilização da sistemática do 5S, que são cinco palavras da língua japonesa que iniciam por S:

➤ **Seiri – Liberação de Áreas**

Este conceito determina a separação dos itens necessários dos desnecessários e livra-se destes últimos. Muitas vezes torna-se difícil distinguir o necessário do desnecessário. A sugestão dos especialistas é: na dúvida livre-se do item. As desvantagens de armazenar ou de qualquer forma guardar coisas desnecessárias são sobejamente conhecidas, por exemplo, estoque desnecessário ocupa espaço que custa dinheiro. (MARTINS, *et al.* 2001.p.314; OLIVEIRA *et al.*, 2008, p. 36).

➤ **Seiton – Organização**

Separar e acondicionar os materiais de forma organizada e adequada de modo a serem facilmente localizados, retiradas e usadas. Tudo deve ter seu lugar previamente definido. Aquilo que tem uso mais frequente deve estar mais próximo. A organização sempre acompanha a liberação de áreas, pois uma vez que as coisas

estão organizadas, só deve sobrar o necessário. (MARTINS, *et al.* 2001.p.314).

➤ **Seiso – Limpeza**

Manter os itens e o local de trabalho onde são armazenados e usados sempre limpos é checar, verificar as máquinas e ferramentas de forma regular. Mostrar as melhorias obtidas regularmente, por meio de tabelas, gráficos ou outros dispositivos visuais, procurando sempre melhorar as áreas de trabalho. (MARTINS, *et al.* 2001.p.315).

O colaborador deve manter limpo não somente o chão ao redor da máquina como também a própria máquina, identificando as causas que possam prejudicar esse processo, evitando e retirando a sujeira e o pó permanente que fica na parte interna e externa, também das bancadas e paredes, caso esteja próximo a uma. (MARTINS, *et al.* 2001. p.315; OLIVEIRA, *et al.* 2008, p.36).

➤ **Seiketsu – Padronização, Asseio e Arrumação**

Os 3S vistos até agora são conceitos executados pelos colaboradores. A padronização do conceito Seiketsu deve ser entendida como um “estado de espírito”, isto é, hábitos arraigados que fazem com que, de modo padronizado, para não dizer automatizado, como reflexos condicionados pratiquem 3S anterior. (MARTINS, *et al.* 2001,p.315)

Os equipamentos e áreas de trabalho devem estar sempre limpos e asseados, de modo a garantir segurança no trabalho, e itens quebrados, supérfluos, usados e desnecessários deve ser removidos para fora do local de trabalho. A segurança é um requisito primordial, pois o barulho, fumaça, cabos e fios espelhados pelo chão aumentam as chamadas causas de condições inseguras do no trabalho. (MARTINS, *et al.* 2001. p.315).

➤ **Shitsuke – Disciplina**

Significa manter de forma disciplinada, tudo o que leva à melhoria do local de trabalho, da qualidade e de segurança do colaborador. Significa usar, de forma disciplinada, os equipamentos de proteção contra acidentes no trabalho, andar

uniformizado, portando o respectivo crachá e, evidentemente, manter limpo, organizado e asseado o local de trabalho. A disciplina dos 4S anterior pode ser atingida como um treinamento persistente e atribuindo responsabilidade aos gerentes e supervisores quanto ao comportamento de seus colaboradores. (MARTINS, *et al.* 2001.p.315).

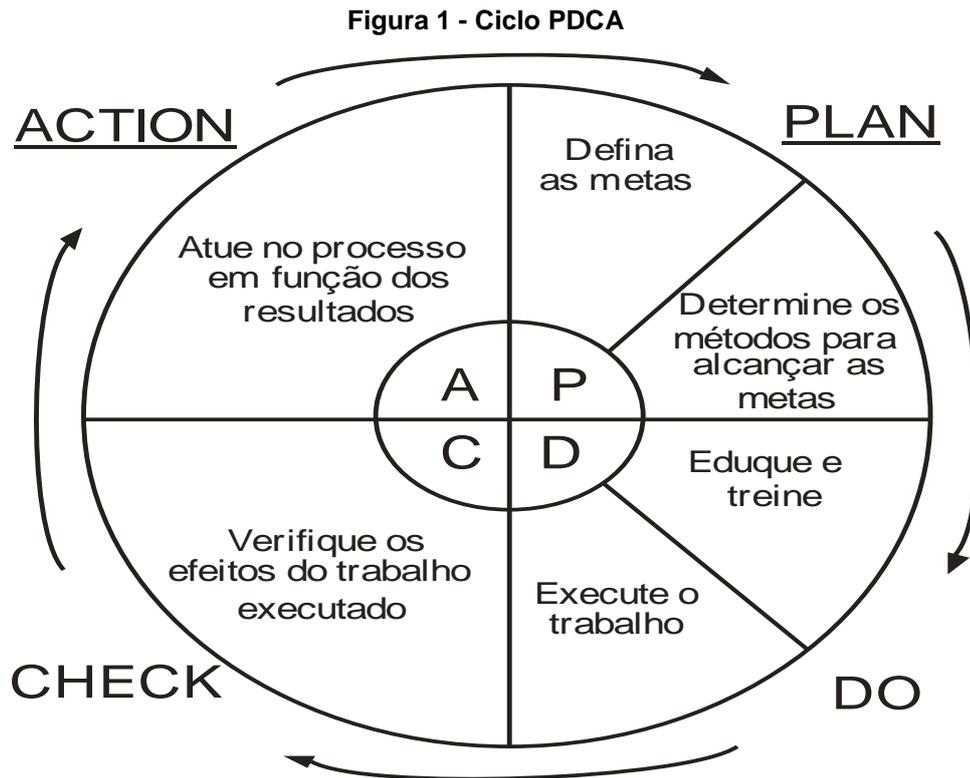
Representa a autodisciplina pela conduta, hábito e costume. Necessita de envolvimento pela melhoria, busca de melhor interação e a constante atualização de seus conhecimentos. Manutenção de uma nova ordem estabelecida. (OLIVEIRA, *et al.* 2008, p.37).

2.4.2 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua e reflete, em suas quatro fases, a base da filosofia do melhoramento contínuo. Praticando-as de forma cíclica e ininterrupta, acaba-se por promover a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas. (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 88).

O ciclo PDCA para controle de processo é o método de gerenciamento da qualidade proposto pelo TQC (Controle de Qualidade Total). Conforme podemos ver na Figura 1 a seguir, este método gerencial é composto de quatro etapas básicas sequenciais, formando um ciclo fechado, que são (Plan), executar (Do), verificar (check) e agir corretivamente (Action). A proposta do TQC é de que cada pessoa na empresa, dentro da sua atribuição funcional, emprega o ciclo PDCA para gerenciar suas funções, garantindo o atendimento de padrões. (TUBINO, 2000, p. 190).

Existe a necessidade de otimizar os processos produtivos da empresa, havendo a necessidade de controle de suas atividades e ações que maximizem a produção. Observa-se que o princípio básico do “conceito de controle” é que para melhorar é necessário antes de tudo saber manter a diretriz de controle do ciclo PDCA. (CAMPOS, 2004, P. 41).



Fonte: Campos (1996. P.266).

1ª Fase – Plan (planejamento). Nesta etapa do PDCA devem ser estabelecidos os objetivos e metas, para que sejam desenvolvidos métodos, procedimentos e padrões para alcançá-los. Normalmente, as metas são desdobradas do planejamento estratégicos e representa requisitos do cliente ou parâmetros e características de produtos, serviços ou processos. É nela que se definem os item de controle do processo, observando-se as ações empregadas para alcance das metas estabelecidas(MARSHALL, *et al.* 2006, p. 89; TUBINO, 2000, p. 191).

2ª Fase – Do (executar). Esta é a etapa de implementação do que foi planejado. Inicia-se esta etapa pela educação e treinamento, segundo os procedimentos padrões definidos, das pessoas que irão executar o trabalho. Ao longo da execução devem-se coletar dados que serão utilizados na fase de verificação. (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 89; TUBINO, 2000, p. 191).

3ª Fase – Check (verificar). Nesta etapa se verifica se ações planejadas foram eficientes no alcance das metas, realizando-se comparação entre as metas desejadas e os resultados obtidos. Normalmente, usam-se cartas de controle, histograma, folha de verificação e outros. (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 89).

4ª Fase – Act (agir corretivamente). A etapa de agir correspondendo a quarta fase dentro do ciclo PDCA que visa eliminar definitivamente o problema. Nesta fase têm-se duas alternativa: as ações podem incidir sobre o resultado do problema, visando colocar o processo novamente em funcionamento, e sobre as causas fundamentais que originam este problema, visando evitar que ele se repita. (TUBINO, 2000, p. 191; MARSHALL, *et al.* 2006, p. 89).

A Tabela 1 apresenta as fases do PDCA utilizando como auxílio para melhoria contínua.

Tabela 1 – Fases do PDCA

Etapas do PDCA	Técnicas	Ações
P (PLAN)	Identificação do problema	Definir problema e reconhecer a sua importância
	Observação	Investigar as características do problema com uma visão ampla
	Análise	Descobrir as causas fundamentais
	Plano de ação	Plano para bloquear as causas fundamentais
D (DO)	Execução	Bloque as causas fundamentais
C (CHECK)	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
A (ACT)	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	Conclusão	Rever todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Fonte: Adaptado de Campos (1994, p. 114).

2.4.3 Fluxograma de Processo

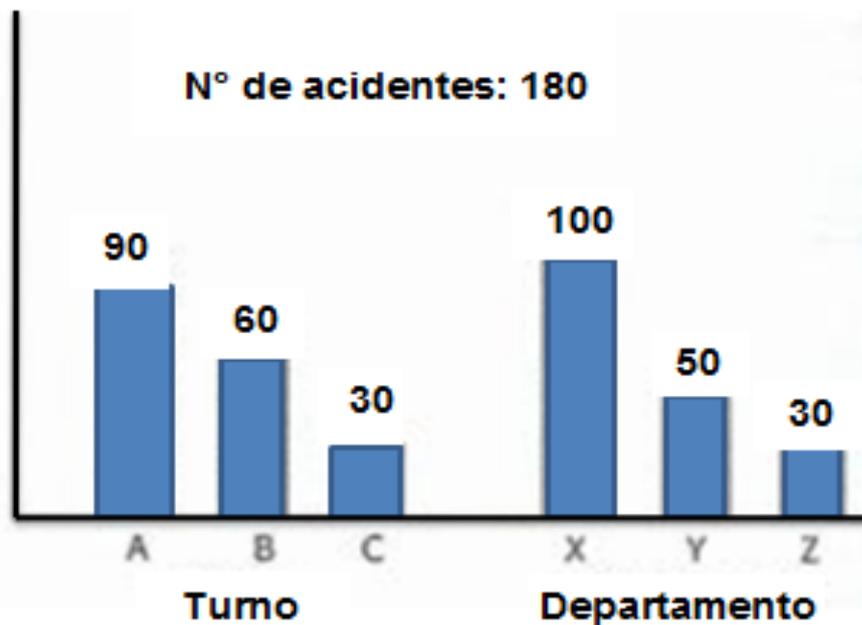
De acordo com Valdemar (2010, p. 7), os fluxogramas representam graficamente cada etapa pela qual passa um processo, apresentando uma sequencia lógica e de encadeamento de atividades. Nela, também são mostradas, as ações a serem tomadas para cada condição existente dentro dela.

Por permitir tal visualização, esta ferramenta fornece ao gestor uma compreensão minuciosa das principais questões que podem compor o processo produtivo (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 89; DAVIS, *et al.* 2008, p. 135 e 136). No anexo 1 será mostrado vários elementos que compõe um fluxograma.

2.4.4 Estratificação

A estratificação consiste no desdobramento de dados, a partir de um levantamento ocorrido, em categoria, grupos (estratos), para determinar sua composição. O objetivo do seu uso é auxiliar na análise e na pesquisa para o desenvolvimento de oportunidade de melhoria, na medida em que possibilita a visualização da composição real dos dados por seus estratos. Na Figura 2 a seguir pode-se imaginar como informação o número de acidentes em uma indústria. (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 103).

Figura 2 – Estratificação



Fonte: Marshall, *et al.* (2006, p. 103).

2.4.5 Folha de Verificação

A folha de verificação é uma ferramenta usada para quantificar a frequência com que certos eventos ocorrem num certo período de tempo, a exemplo do que mostra no Quadro 5, onde se aplica esta ferramenta para realizar levantamento frequência de reclamação de hóspedes em uma rede de hotéis, durante um mês. . (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 105).

Quadro 5 – Folha de Verificação

Categoria das reclamações	Mês: abril	total
1. Check in e check out		10
2. Limpeza não realizada		5
3. Demora na entrega das refeições		15
4. Defeito na TV ou no ar-condicionado		3
5. Problema com chuveiro		6
6. Defeito no sistema telefônico		9
7. Falta de toalha ou cobertor		10
8. Outras categorias		20
Total		78

Fonte: Marshall, *et al.* (2006, p. 105).

2.4.6 Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de Causa e Efeito ou Ishikawa consiste de uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito) (MIGUEL, 2006, p.140)..

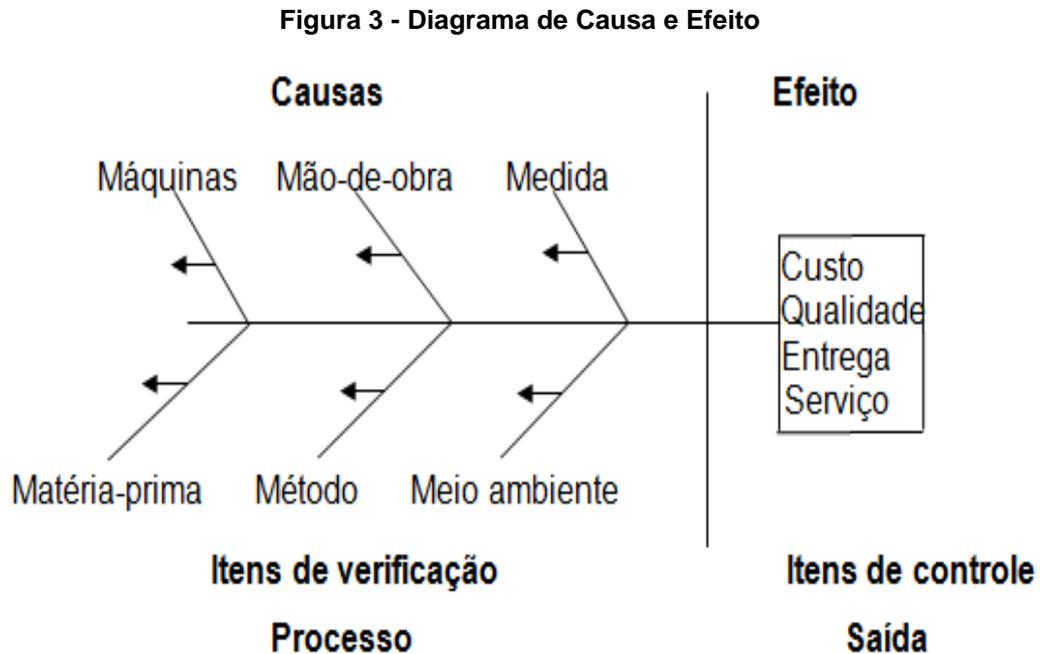
Ainda segundo Miguel (2006, p. 40), a identificação das causas exige um conjunto de ações que evidenciem os fatos, a exemplo da identificação do problema, priorização de ação e confirmação de resultados. O diagrama sumariza as possíveis causas do problema atuando como guia para a identificação dos fundamentais problemas e determinadas ações que serão adotadas.

Conforme Paladini (1997, p. 68), para sugerir e listar causas faz-se necessário formar uma equipe, observando os seguintes critérios:

- Todas as causas possíveis, prováveis e até remotas, que passarem na cabeça dos integrantes do grupo, são mencionadas e anotadas.
- A prioridade é o número de ideias que conduzam a causas, e não se impõe que nenhum participante identifique apenas causas plenamente viáveis ou com altíssima probabilidade de conduzir o efeito.
- São aceitas ideias decorrentes de ideias já citadas.
- Não há restrição às ações dos participantes. Causas propostas não

são criticadas, alteradas, eliminadas ou proibidas.

A Figura 3 apresenta o diagrama de Ishikawa utilizando para verificação de causas.



Fonte: Tubino (2000, p. 189).

2.4.7 Matriz de Gravidade, Urgência e Tendência (GUT)

A técnica GUT utiliza como parâmetros a gravidade da causa analisada, a tendência de sua ocorrência e a urgência de seu tratamento para que os impactos não sejam maximizados. Sua utilização, assim, é voltada para orientar a tomada de decisões, auxiliando na definição de prioridades. Quando os problemas são vários e relacionados entre si, podemos utilizar a técnica GUT, evitando que a mistura gere confusão. Para poder aplicá-la, teremos, que em primeiro lugar, separar cada problema que tenha causa própria. Depois procuramos saber qual a prioridade que deve ser dada para a solução dos problemas detectados. (DAMAZIO, 1998, p. 32).

Faz-se as seguintes perguntas:

1º Qual a gravidade do desvio? Que efeito surgirão a longo prazo, caso o problema não seja corrigido? Qual o impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados?

2º Qual a urgência de se eliminar o problema? A resposta está relacionada com o tempo disponível para resolvê-lo.

3º Qual a tendência do desvio e seu potencial de crescimento? Será que o problema tornar-se-á progressivamente maior? Será que tenderá a diminuir ou desaparecer por si só?

Listando os problemas, faz-se uma avaliação de cada um deles e, usando a matriz GUT, calcula-se a pontuação atingida. Aquele que após a aplicação atingir o maior valor será priorizado entre os demais problemas conforme o Quadro 6 na página a seguir. (DAMAZIO, 1998, p. 32).

Quadro 6 – Matriz GUT

VALOR	GRAVIDADE (G)	URGÊNCIA (U)	TENDENCIA (T)	GxUxT
5	Os prejuízos e as dificuldades são extremamente graves.	É necessário uma ação imediata.	Se nada for feito a situação irá rapidamente.	125
4	Muito grave.	Com alguma urgência.	Vai parar em pouco Tempo.	64
3	Grave.	O mais cedo possível.	Vai parar a médio prazo.	27
2	Pouco grave.	Pode esperar um pouco.	Vai parar a longo prazo.	8
1	Sem gravidade.	Não tem pressa.	Não vai parar e pode até piorar.	1

Fonte: Damazio (1998, p. 33).

2.4.8 5W1H

Esta ferramenta é utilizada principalmente no mapeamento e padronização de processo, na elaboração de plano de ação em estabelecer procedimento associado a indicadores conforme o Quadro 7 a seguir ilustra. É de cunho basicamente gerencial, e busca o fácil entendimento através da definição de responsabilidade, métodos, prazos, objetivos e recursos associados. (MARSHALL, *et al.* 2006, p. 108).

O Quadro 7 a seguir ilustra um modelo do plano de ação que tem como base a ferramenta 5w1H.

Quadro 7 – 5W1H

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Reavaliação de contrato com fornecedores	Jana	Até 15-04-x	Em nossa empresa e nos fornecedores	Há suspeita do volume não está compatível	Comparação com outros
Estabelecimento de maior rigor nas autorizações	Paulo	Até 10-05-x	Nos departamentos e carga com poder de autorização	Há muitas cópias particulares por e-mail	Conversa com chefe responsável pelas análises
Centralização dos serviços	Carlos	Até 25-06-x	Na administração central	Facilitar a implantação do controle	Realocação das máquinas e colaboradores

Fonte: Marshall, *et al.* (2006, p. 109).

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem metodológica

De acordo com Rodrigues (2007, p. 2) a metodologia é um conjunto de abordagens, técnicas e processos utilizados pela ciência para formular e resolver problemas de aquisição objetiva do conhecimento, de uma maneira sistemática.

Já Marconi e Lakatos (2001), afirmam que para desenvolver um trabalho científico é necessário que este, esteja condizente com os objetivos que se pretende alcançar e alinhado com as normas estabelecidas. Os objetivos do trabalho científico são determinados ao longo da pesquisa e desenvolvimento do trabalho, normas e procedimentos devem ser seguidas no decorrer da pesquisa.

Além disso, Martins (2000, p. 88) afirma que a aplicação do estudo de caso serve para explicar as ligações causais em intervenções ou situações da vida real que são complexas demais para tratamento, através de estratégias experimentais ou de levantamento de dados.

Observa-se que a metodologia utilizada neste trabalho é baseada em uma análise prática realizada na empresa Artline, sendo uma empresa moveleira. Com efeito, para a realização e fundamentação deste trabalho foram realizados estudos a respeito do tema dirigindo o conhecimento teórico à prática visualizada em fenômeno identificado em na empresa mencionada, confrontando-se, desta forma, teoria e prática. Sendo assim, esse estudo é caracterizado como sendo um estudo de caso, apresentando envolvimento do autor e coleta de dados e pesquisas.

3.2 Caracterização da Pesquisa

De acordo com Batista (2013, p. 46), a caracterização da pesquisa pode ser dividida em três categorias: quanto aos objetivos ou fins; quanto ao objeto ou meios; e, quanto a abordagem ou tratamento de dados.

As pesquisas exploratórias são as que deixam um problema um fenômeno mais evidente. Já as descritivas, pretendem descrever características de

uma determinada população. As pesquisas explicativas são as buscam analisar as causas de um problema, para encontrar soluções (ANDRADE, 2006, p. 124).

A presente pesquisa pode ser classificada como exploratória pois deixa evidente os problemas de qualidade dos produtos da empresa em estudo. Ela também explicativa, porque além apresentar as características do processo, procura soluções, após análise das causas identificadas ao longo da pesquisa.

De acordo com Marconi; Lakatos (2001, p. 174), as pesquisas quanto aos meios podem ser: bibliográficas, quando fundamentada em publicações como livros e artigos; documental, utilizam documentos não tratados, como fotografias; e, de campo, que consiste na observação direta ou não sobre um fenômeno, registrando suas variáveis e procurando soluções.

Esta pesquisa apresenta vasta fundamentação teórica embasada em diversos livros e publicações que tratam do tema abordado no estudo, sendo, portanto, bibliográfica. Além disso, utilizou fotografias e documentos da empresa para ilustrar os resultados e fundamentar dados estatísticos convertidos em gráfico, sendo, então, documental. Por fim, pode ser classificada como de campo, porque muitos dados foram levantadas através da observação direta do processo em estudo, apresentando-se, após análise de causas de problemas na qualidade dos produtos, quadros de ações de melhoria.

Segundo Batista (2013, p. 47), as pesquisas quanto abordagem são: qualitativas, que dão interpretação a um fenômeno; e, as quantitativas, que levam em consideração elementos estatísticos. Este estudo pode ser tipificado tanto como qualitativo quanto quantitativo. No primeiro caso, porque realiza estudo interpretativo das causas identificadas, levando ao encontro de soluções eficientes para saná-las e, no segundo caso, porque alguns resultados foram encontrados a partir de dados numéricos que promoviam conhecimento estatístico sobre o processo.

3.3 Instrumentos da Pesquisa

Instrumentos são “os instrumentos de pesquisa são os meios utilizados para coleta de dados” (ANDRADE, 2006, p. 145). Estes instrumentos podem ser: entrevistas, formulários, questionário, observação direta, etc.

Assim, principal instrumento utilizado foi a observação direta sobre o processo e acesso ao sistema da empresa, onde foram levantados os dados apresentados na seção seguinte.

3.4 Universo e Amostra

Segundo Marconi; Lakatos (2001, p. 223) é “ o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”.

A pesquisa foi realizada em uma indústria moveleira com operação de fabricação de móveis corporativos, administrado por dois diretores situados no Distrito Industrial de Aracaju (DIA). Observa-se que, neste estudo de caso, amostra e universo são elementos únicos, pois a pesquisa é realizada em toda a empresa e não em um só setor.

3.5 Variáveis

De acordo com Andrade (2006, p. 143), variável são “fatores ou circunstâncias que influenciam direta ou indiretamente sobre o fato ou fenômeno que esta sendo investigado”. Estes fatores sempre vêm associados a indicadores referenciados na fundamentação teórica, interligados aos objetivos específicos da pesquisa.

Assim, as variáveis desta pesquisa podem ser vistas no Quadro 8, assim como seus indicadores e objetivos relacionados.

Quadro 8 – Variáveis e indicadores

VARIÁVEL INDEPENDENTE	VARIÁVEL DEPENDENTE	INDICADORES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Qualidade de móveis corporativos produzidos pela empresa em estudo	Problemas nos processos produtivos da empresa	Causas de problemas	1; 2
		Análise das causas	1,2
		Setores afetados	2
		Propostas de melhoria	3

Fonte: Autor da pesquisa (2013)

3.6 Registro e Tratamento de Dados

A coleta de dados foi através de análise das rotinas do processo administrativo, formulários, check list e entrevistas com colaboradores das áreas que desenvolvem atividades, visando uma melhor assimilação do funcionamento das operações. O início do estudo de caso se deu, primeiramente, com uma reunião com os líderes de cada célula de trabalho e o supervisor de produção, para apresentação das etapas das observações e acompanhamento das atividades no setor, sem alterar a rotina de trabalho ou causar mal-estar perante os colaboradores.

Posteriormente foi realizada a observação direta sobre o processo em estudo, registrando-se as observações em prancheta, que auxiliaram na construção do fluxograma. Durante este levantamento de dados foram tiradas fotografias que ajudaram na ilustração das explicações dadas em relação ao processo.

Depois foram coletados dados, através de ferramentas da qualidade e check list que possibilitaram o levantamento dos problemas de cada célula de trabalho, sendo todas expostas em uma tabela. Estas causas foram avaliadas utilizando índices de gravidade, tendência e urgência que compõe a matriz GUT, que priorizou as causas que poderiam gerar maior impacto.

Foi construído, então, um diagrama de Ishikawa para cada célula, cuja análise possibilitou a elaboração de planos de ação direcionados a tais setores. Aprovados os planos de ação, algumas foram aplicadas. Depois, passou-se à coleta de dados relacionados aos índices de não conformidade, observando-se redução em todos os setores.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

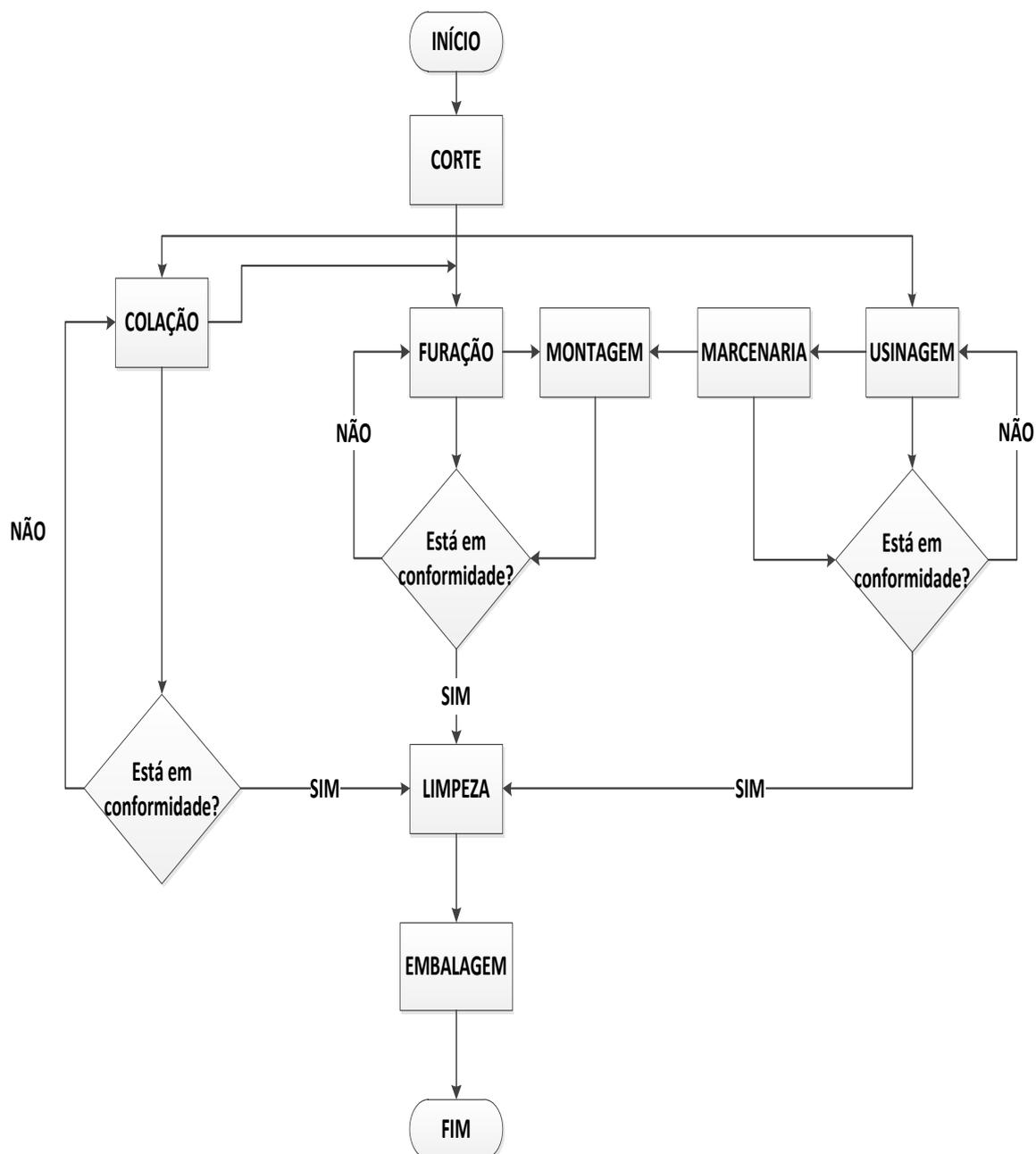
Nesse capítulo vão ser apresentados os dados coletados através de análises e pesquisas do processo produtivo. Com base nas ferramentas de qualidade identificou-se a necessidade de aplicação das mesmas com objetivo de apresentar melhoria para o processo. As informações foram organizadas e disponibilizadas de forma que facilite a análise do estudo de modo a obter resultados através da correção dos problemas.

4.1 Fluxograma do Processo

O processo de fabricação de móveis na empresa em estudo é dividido em etapas e constituído por células de produção, que desenvolvem todo o processo fabril da empresa sendo elas: Seccionadora, Coladeira, Centro de Usinagem, Furadeira, Marcenaria, Limpeza, Embalagem e Logística (Expedição e Transporte). Antes de começar o processo, são distribuídos nas células a ordem de fabricação dos lotes.

Através de uma representação gráfica e de forma descomplicada, efetuadas com Figuras geométricas e unidos com setas, que demonstra sequência operacional do desenvolvimento do processo produtivo, o qual caracteriza o trabalho que está sendo realizado e o fluxo que as peças percorre durante o processo produtivo. Nesta representação é possível compreender de forma clara e rápida o fluxo de produção da indústria em estudo, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Fluxograma de Processo



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

De acordo com o fluxograma acima, as células onde foram aplicadas as ferramentas da qualidade para o processo de fabricação de móveis corporativos são as seguintes: corte, colação, furação, usinagem e embalagem. Pode-se notar que o processo se inicia com o corte das peças, na célula de corte.

A célula de **corte** é constituída por três seccionadoras: uma com sistema CNC (Foto 1); uma semi automática; e, uma manual. A matéria-prima utilizada para início do processo é o MDP e MDF, com dimensionamento de 2850 por 1830 mm.

Assim que a empilhadeira adiciona a matéria-prima nos rolos da máquina, ela puxa para cima da bancada e o operador do início ao processo de corte através da ordem de fabricação distribuída pelo PCP.

Foto 1 - Seccionadora Automática



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

Observa-se a existência de peças mais simples e outras mais complexas. Assim, no primeiro caso, as peças são enviadas diretamente para colação. Caso contrário, conforme determinação da Ordem de Serviço, as peças podem ser enviadas, através de trilhos, para as células de furação ou de usinagem.

Na **colação**, há o acabamento das faces laterais e frontais das peças cortadas pela seccionadora, com a finalidade de melhorar esteticamente e dando maior qualidade as peças. Nesta célula existem três tipos de máquinas conhecidas como **coladeiras**: uma coladeira de borda, que operam de forma específica para cada tipo de acabamento a ser realizado; duas Coladeiras Retas para peças com faces retas, como mostra a Foto 2; e, uma Coladeira Curva para peças com faces côncavas ou convexas.

Feita a colação, conforme OS, as peças podem ser enviadas para a célula de furação. Contudo, as que estão finalizadas, ou seja, não precisam sofrer nenhuma transformação, são expostas ao controle de qualidade, para verificação de conformidade. Caso não estejam conforme os padrões estabelecidos, retornam para célula de colação, para os devidos ajustes. Caso

estejam em conformidade, vão para à célula de limpeza e, posteriormente, de embalagem, que será oportunamente explicada.

Foto 2 - Coladeira de Borda



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

Como mencionado anteriormente, algumas peças saem do corte e vão para a furação ou para usinagem. Na **furação**, as peças chegam por trilhos, vindas diretamente do corte ou da célula de colação. Esta célula é constituída por três furadeiras, sendo uma automatizada, centro de furação que funciona sob princípio CNC, conforme a Foto 3.

Foto 3 - Furadeira Skipp



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

Observa-se, contudo, que algumas peças seguem para as outras duas furadeiras semi automáticas (Foto 4), com a finalidade de executar furos que servirão para possibilitar a união dos componentes resultando na montagem dos produtos.

Foto 4 – Furadeira Múltipla



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

Finalizada a furação, as peças finalizadas são enviadas para verificação da qualidade. Se a mesma estiver em conformidade, segue para limpeza e depois para embalagem. Caso não esteja, a peça retorna à furação para realização das correções necessárias.

Ressalta-se que outras peças, conforme determinação de OS, vão para montagem e depois para verificação da conformidade. Se não estiver atendendo aos padrões estabelecidos, a peça retorna à furação ou a montagem, conforme defeito detectado. No entanto, se estiver tudo em conformidade, as peças seguem para limpeza e, posteriormente, para embalagem.

Já as peças que saem do corte direto do corte e vão para **usinagem** são mais elaboradas, pois precisam que de adição de chapas, placas, e/ou peças de madeira. Na verdade, este setor pode executar atividades de corte, fresamento, furação, e aplicação de fitas de borda, cujas máquinas funcionam sob os princípios CNC, como mostra a Foto 5. De acordo com o tipo de produto, o setor

de engenharia estabelece se as peças podem ser enviadas diretamente para verificação de qualidade ou se vão para marcenaria. Se não estiver em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos, a peça retorna para usinagem. Se tudo estiver em conformidade, as peças são enviadas para limpeza e embalagem. Outras peças, no entanto, se seguem para o processo na marcenaria, onde darão continuidade para finalização do produto.

Foto 5 – Centro de Usinagem Rover C9



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

O setor de marcenaria é responsável por peças que exigem tratamentos especiais ou necessitam de acabamentos para finalização do produto, executando o serviço manualmente, conforme o projeto. Na verdade, tais serviços são mais requintados, demandando maior tempo em razão de seu grau de dificuldade maior. Estas peças podem ser submetidas à verificação de qualidade. Se não estiverem em conformidade, a peça pode retornar à usinagem ou à marcenaria, de acordo com não conformidade detectada.

Outras peças, contudo, são enviadas para a célula de **montagem**, que é responsável por montar os produtos conforme a ordem de fabricação distribuída pelo PCP. Estas peças também são submetidas à verificação dos padrões de qualidade. Seguindo caso passem na verificação, para a limpeza. À medida que as peças vão chegando pelos trilhos os colaboradores da limpeza começam a fazer o seu papel e adicionando as peças para a célula de embalagem numa sequência para facilitar o processo.

A célula de **embalagem** é responsável pela embalagem de todos os

produtos da empresa, sendo uma máquina automática, que é utilizada gás natural para aquecimento do plástico e resistência para selagem do mesmo, como mostra Foto 6.

Foto 6 – Embaladeira e seladora



Fonte: Autor da Pesquisa (2013).

Ressalta-se que alguns produtos são enviados para o cliente já montados, quando constitui gavetas e alguns especiais, os demais vão desmontados, e dentro do invólucro é adicionado o kit de montagem para que os montadores externo executem a montagem. Depois de embalado segue para a expedição que fará o seu papel de entrega ao consumidor final em todo o Brasil.

4.2 Identificação do Problema e de suas Causas

Ao se realizar o mapeamento do processo em estudo, foi observado elevado índice de não conformidades nas peças produzidas pela empresa, sendo este o problema a ser sanado. Suas causas primárias foram apontadas, com base nas ferramentas de qualidade, usando “check list”, como mostra o Quadro 9, que expõe as causas conforme célula em que está inserida.

Quadro 9 – Problemas por Célula

Células de Trabalho	Causas Primárias Diagnosticadas
Corte	Dimensionamento fora do especificado Peças com extremidades danificadas Peças sem identificação
Coladeiras	Fita de borda soltando Acabamento das bordas com defeitos Cores de bordas fora do especificado Alta temperatura do coleiro
Furação	Furos com diâmetros inferiores Furos fora do local indicados Profundidades insuficientes
Usinagem	Peças com extremidades danificadas Perdas por falha de calibração
Embalagem	Embalagem com defeito Embalados de maneira incorretas

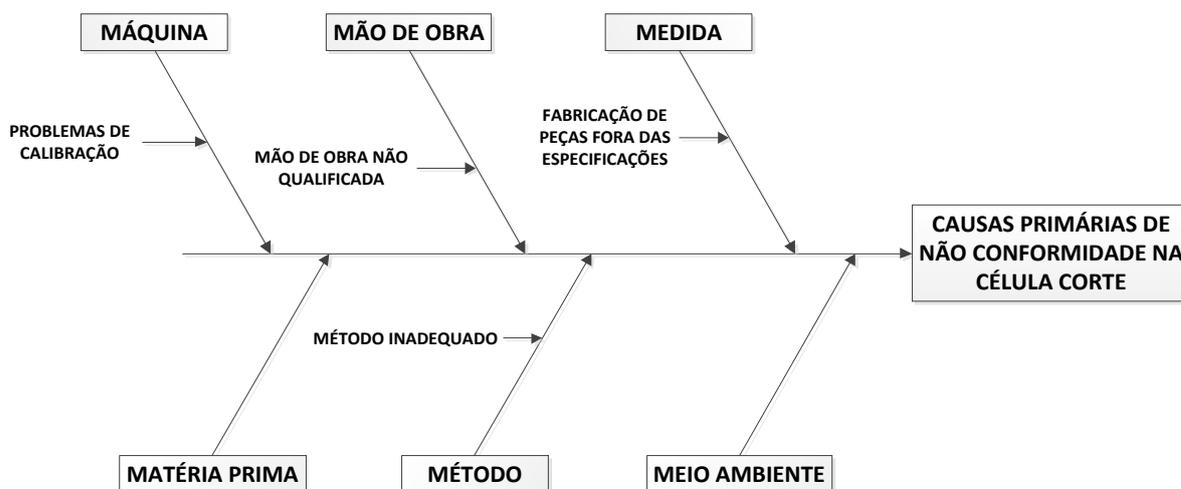
Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

4.3 Diagnostico via Diagrama de Ishikawa por Setores (Células)

Para facilitar a análise das causas, as causas primárias foram nomeadas como causas primárias para não conformidades, variando de acordo com a célula de trabalho analisada, tornando-se, assim, efeito de causas secundárias que possibilitarão a elaboração de plano de ação mais eficiente.

A célula de corte apresenta como causas primárias de não conformidade: Dimensionamento fora do especificado, peças sem identificação e peças com extremidades danificadas. Suas causas secundárias, ou seja, as que geram as causas primárias como efeito, são: Problemas na calibração, mão de obra não qualificada, fabricação de peças fora das especificações e método inadequado. Para melhor visualização de categorias onde as causas devem ser alocadas, foi construído o diagrama de Ishikawa, como mostra a Figura 5.

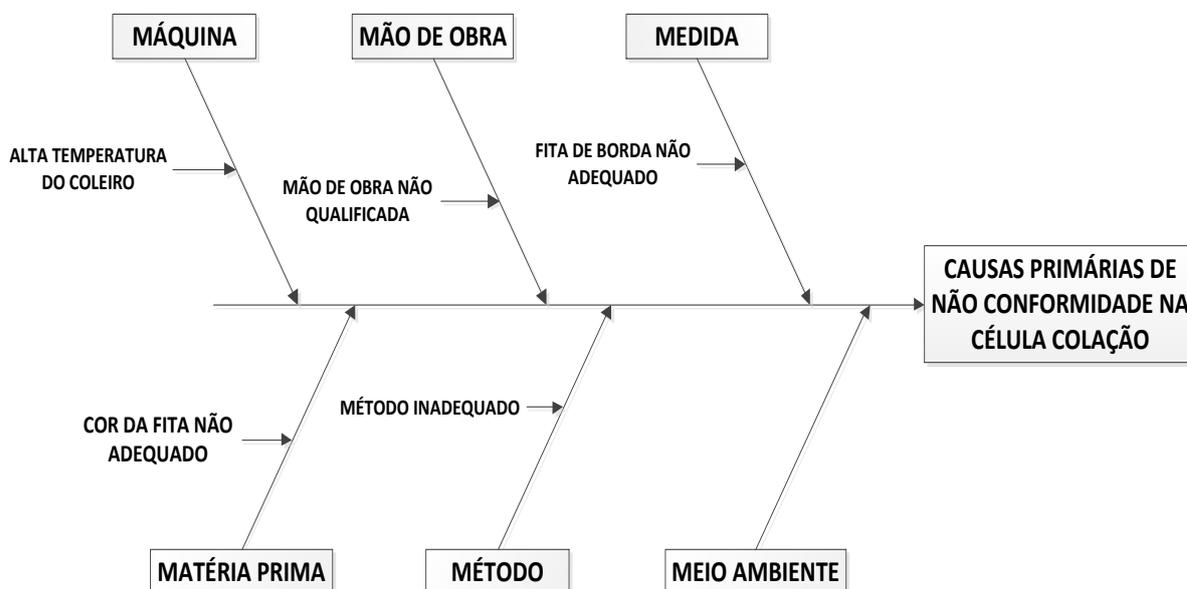
Figura 5 - Diagrama de Causa e Efeito (Corte)



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

O mesmo foi feito em relação à colação, onde se apontou como causas para não conformidades na célula: alta temperatura do coleiro, mão de obra não qualificada, fita de borda não adequada, método de processo não adequado e cor da fita inadequada, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Diagrama de Causa e Efeito (colação)

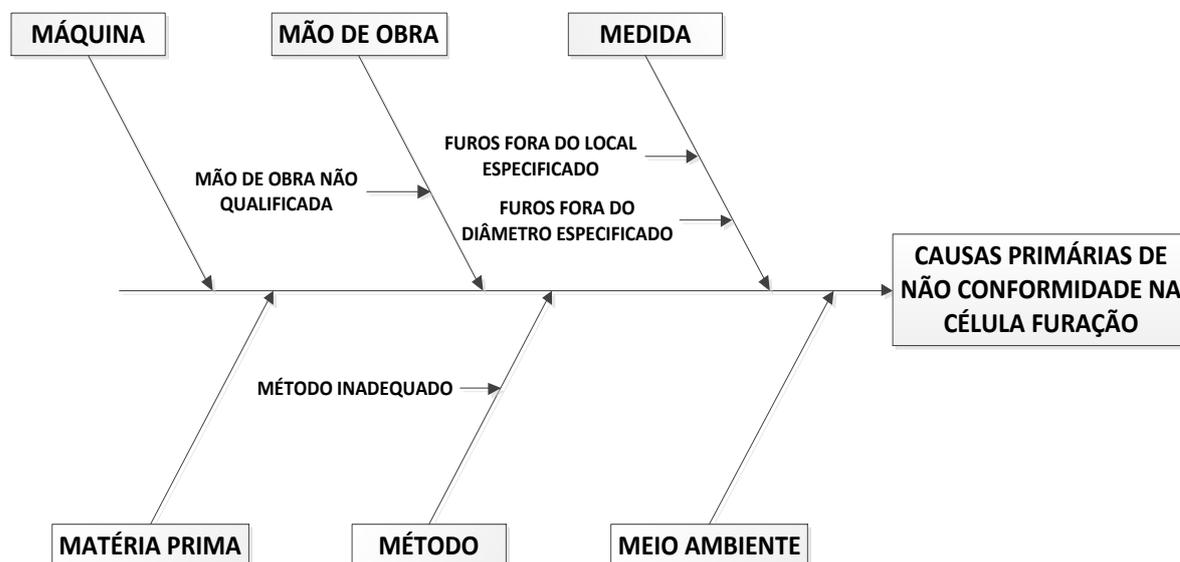


Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Na Figura 7, pode se notar que as causas secundárias para as causas primárias de não conformidade na célula de furação são: Mão de obra não

qualificada, diâmetros de furos fora do especificado, furos fora do local indicado e método não adequado para realização do processo.

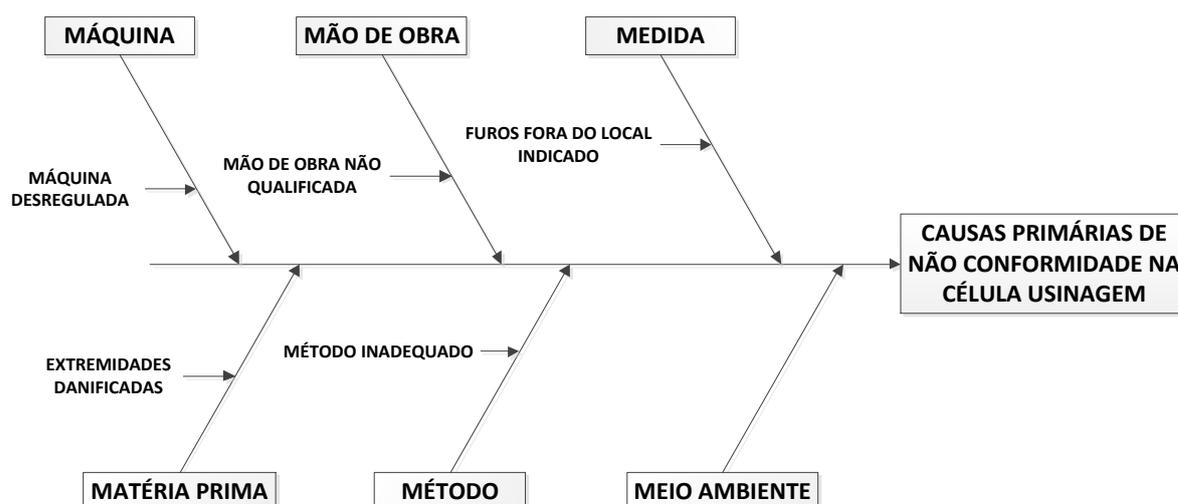
Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito (Furação)



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Na Figura 8 se observa que as causas secundárias para gerar as causas primárias de não conformidade na célula de usinagem são: Mão de obra não qualificada, furos fora do local indicado, máquina desregulada, extremidades danificadas e método não adequado.

Figura 8 - Diagrama de Causa e Efeito (Usinagem)

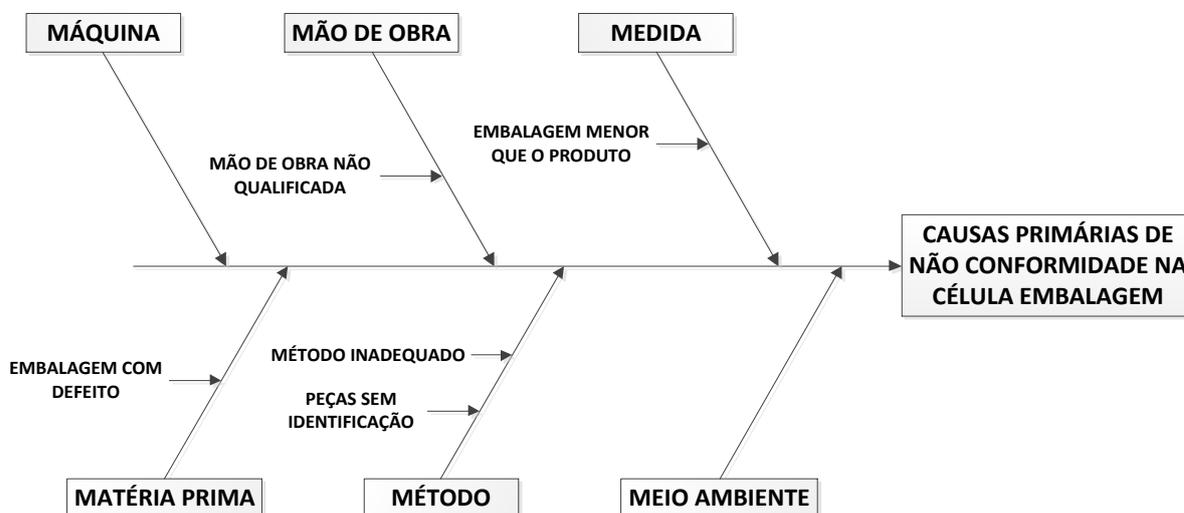


Fonte: Autor da pesquisa (2012).

Já a Figura 9 permite a visualização gráfica das causas secundárias para não conformidade na célula de embalagem, sendo elas: mão de obra não

qualificada, método inadequado, peças sem identificação, embalagem com defeito e embalagem menor que o produto.

Figura 9 - Diagrama de Causa e Efeito (Embalagem)



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

É importante ressaltar que todas estas causas (primárias e secundárias) foram identificadas e comprovadas através da observação direta do pesquisador sobre o processo produtivo em estudo.

4.4 Aplicação da Matriz GUT

Apontadas as causas secundárias para não conformidade de peças fabricadas pela empresa em estudo, foi construída matriz GUT a fim de avaliar as causas geradoras de maior ou menor impacto, priorizando-se as primeiras. Para tanto foram lançados índices de gravidade, urgência e tendência, com mostra o Quadro 10.

Assim, o modelo adotado é o da matriz GUT, que se refere ao grau de impacto na gerência para priorizar as suas soluções, conforme método citado no item 2.4.9 deste estudo. Dessa forma, foram aplicados nas colunas, conforme Quadro 10, valores correspondentes de 1 a 5, para a Gravidade (G), Urgência (U), Tendência (T), sendo o Total, a multiplicação dos valores G, U, T, de forma a priorizar especificamente cada uma das causas identificadas com valores de relevância.

Quadro 10 – Aplicação da Matriz de Priorização no Processo Produtivo

Item	Falhas no Sistema de Gestão da Rotina	G	U	T	Total
01	Mão-de-obra não qualificada (C, CL, F, U, E)	5	5	5	125
02	Falta de calibração (C)	4	5	4	80
03	Medidas fora do especificado (C)	2	4	3	24
04	Peças sem identificação (C, E)	3	4	4	48
05	Alta temperatura do colero (CL)	3	4	3	36
06	Cor da fita de borda não adequada (CL)	2	2	2	8
07	Fita das bordas com defeito (CL)	5	1	5	25
08	Diâmetro dos furos fora do especificado (F)	5	1	3	15
09	Furos fora do local indicado (F, U)	3	2	3	18
10	Máquina desregulada (U)	4	2	3	24
11	Extremidades danificadas (U)	5	2	5	50
12	Embalagem com defeito (E)	2	2	2	8
13	Embalagem menor que o produto (E)	3	1	2	6
14	Método não adequado (C, CL, F, U, E)	4	4	3	48
Legenda: corte C , colação CL , furação F , usinagem U , embalagem E .					

Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Ao se somar os valores GUT apresentados pelo Quadro 10, pode se identificar que as causas relacionadas com o setor de corte apresentam índice GUT somado de 325 pontos. Na colação este índice somado é de 242, na furação é de 206, na usinagem é 265 e na embalagem o valor é de 235.

Desta forma, percebe-se que as causas de não conformidade identificadas apresentam a seguinte ordem de priorização, de acordo com célula onde esta inserida: Corte, Usinagem, colação, embalagem e furação. Feitas essas observações, passou à elaboração dos planos de ações a ser aplicados em cada célula estudada.

4.5 Elaboração do Plano 5W1H

Após diagnóstico das causas, foi proposto para empresa um plano de ação com base no 5W1H, conforme Quadros 11, 12, 13, 14 e 15 nas páginas a seguir, para minimizar ou eliminar as causas abordadas nas células.

Quadro 11 – Plano de ação para célula de corte

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Treinamento de mão-de-obra	Paulo Ricardo (técnico de Processo)	30/05/2012	Auditório da empresa	Capacitação dos operadores	Desenho técnico procedimento Metrologia
Ajustar calibração da máquina	Engenheiro André (Manutenção)	15/05/2012	Setor de usinagem	Para manter as peças com as medidas corretas de acordo com o projeto	Manutenção preventiva, calibrando as máquinas quinzenalmente.
Identificar peças durante o processo	Adjair (Setor de Qualidade)	25/05/2012	Setor de pré-embalagem	Para que os itens do processo sejam processados corretamente	Codificar peças conforme forem fabricadas

Fonte: Autor da pesquisa (2012)

Quadro 12 – Plano de ação para célula de colação

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Aplicar manutenção preventiva	Engenheiro André (Manutenção)	30/05/2012	Setor de colação	Reduzir temperatura da coladeira	Revisar plano de manutenção preventiva
Regular coladeira	Ricardo (Supervisor de Processo)	15/05/2012	Setor de colação	Melhorar bordas das peças produzidas	Estabelecer a relação de máquinas e colaboradores, impondo a regulação adequada
Criar método de fixação fita de borda mais eficiente	Renato (Supervisor de Processo)	20/05/2012	Setor de colação	Reduzir não conformidade relacionada	Regulagem rotineira da máquina

Fonte: Autor da pesquisa (2012)

Quadro 13 – Plano de ação para célula de usinagem

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Treinamento de mão-de-obra	Paulo Ricardo (técnico de Processo)	25/05/2012	Auditório da empresa e no setor	Capacitação dos operadores	Desenho técnico Procedimento Metrologia
Ajustar a calibração da máquina	Engenheiro André (Manutenção)	20/05/2012	Setor de Usinagem	Para manter peças com as medidas corretas de acordo com o projeto	Manutenção preventiva
Aperfeiçoar método para extremidades das peças	Ricardo (Supervisor de Processo)	22/05/2012	Setor de usinagem	Reduzir extremidades danificadas	Analisar catalogo técnico
Regulação rotineira da máquina	Engenheiro André (Manutenção)	Não tem data prevista	Setor de usinagem	Reduzir não conformidades	Regulagem quinzenal

Fonte: Autor da pesquisa (2012)

Quadro 14 – Plano de ação para célula de furação

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Treinamento de mão-de-obra	Paulo Ricardo (técnico de Processo)	30/11/2012	Auditório da empresa e no setor	Capacitação dos operadores Ampliar conhecimento dos diâmetro das brocas utilizadas Conscientizar trabalhadores quanto à necessidade de atendimento às especificações. Reduzir furos fora do local indicado	Palestras e treinamentos práticos

Fonte: Autor da pesquisa (2012)

Quadro 15 – Plano de ação para célula de embalagem

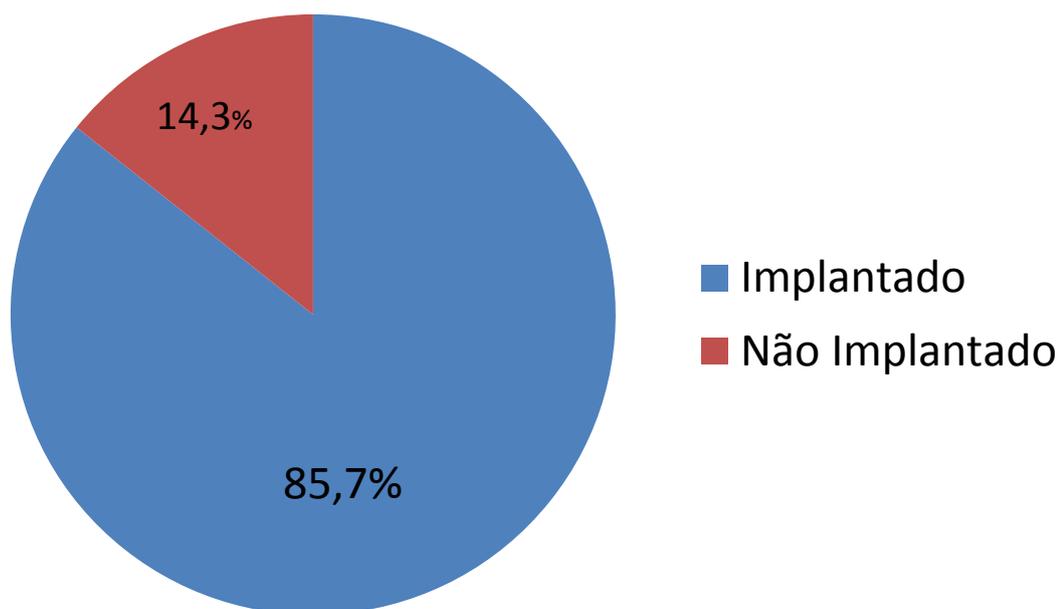
O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Treinamento de mão-de-obra	Paulo Ricardo (técnico de Processo)	30/11/2012	Auditório da empresa e no setor	Capacitação dos operadores	Desenho técnico Procedimento Metrologia
Melhorar embalagem dos produtos	Renato (Supervisor de Processo)	15/11/2012	Setor de embalagem	Para manter os produtos sem avaria durante o transporte	Treinamento para operar a máquina de embalar

Fonte: Autor da pesquisa (2012)

Todos os planos de ação foram submetidos a aprovação pela gerência geral, que colocou cerca de 85,7% das ações previstas, como mostra o Gráfico 01.

Gráfico 1 - Status de Implantação Segundo Semestre 2012

Implantação



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

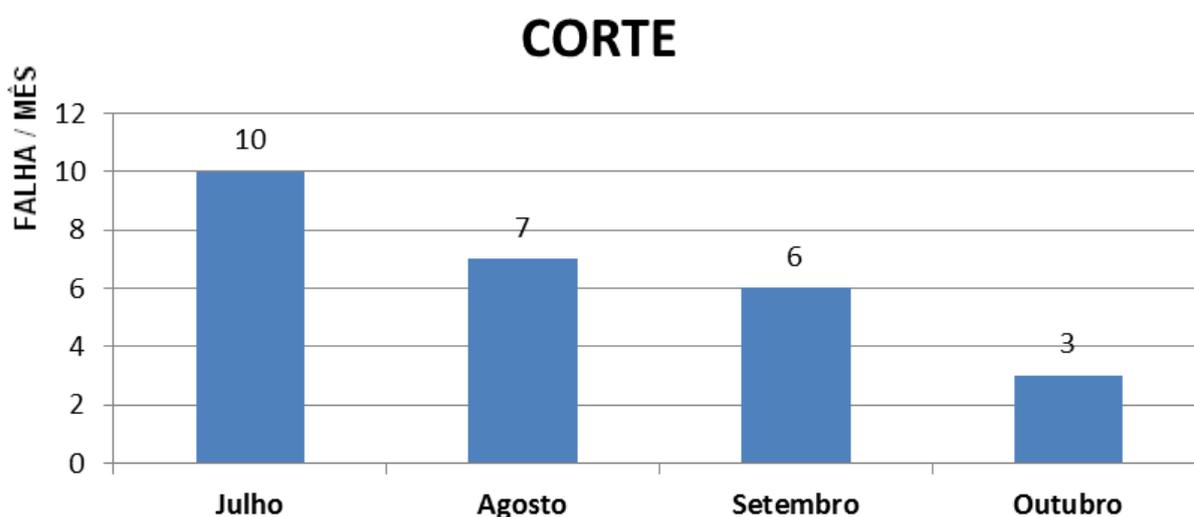
Observa-se, no entanto, a pendência de 14,3% das ações. Isto porque, as ações “regulação rotineira das máquinas da usinagem e criação de método de colação de fita de borda não foram implantadas, em razão dos custos imediatos envolvidos (no primeiro caso) e por equívocos gerencias não informados pela empresa em estudo (no segundo caso). Diante do grande volume de ações implantadas, foi possível identificar resultados relacionados com a redução dos índices de não conformidade.

4.6 Resultado dos Índices de Não Conformidade

Os resultados destes índices foram levantados de sistema informatizado que passou a registrar número de inconformidades em razão da célula onde é identificada.

Como mostra o Gráfico 2, na célula corte houve sensível redução das ocorrências de não conformidades. Observa-se que no mês de julho identifica-se índice ainda elevado, porque as ações haviam sido efetivamente implantadas no mês anterior (junho), notando-se, assim, período de ajustes nos meses seguintes.

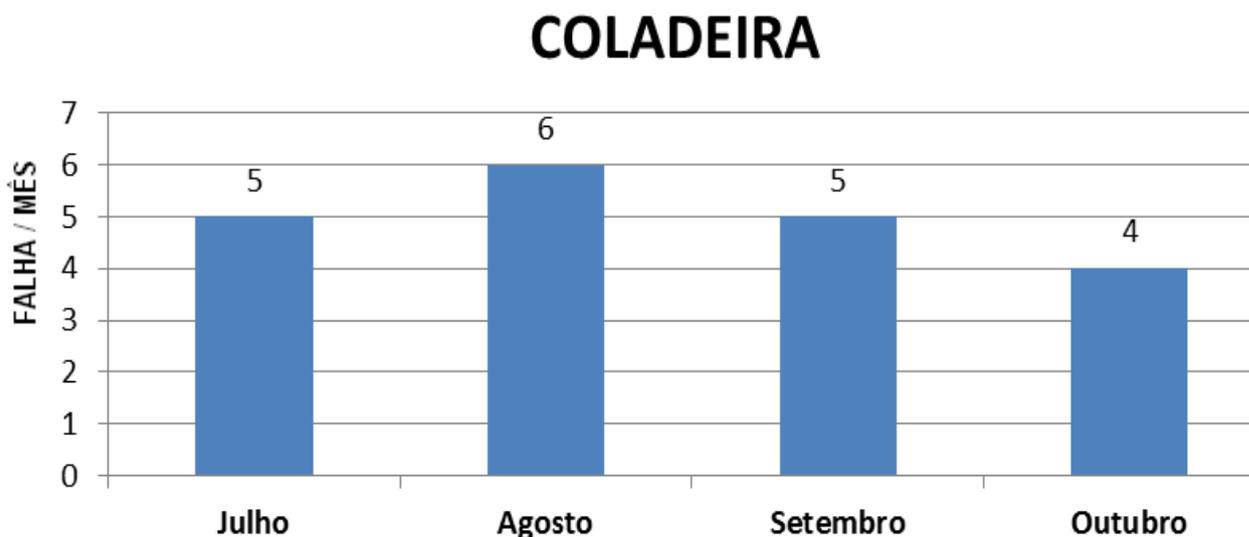
Gráfico 2 – Falhas no Processo de Corte do Segundo Semestre 2012



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

É possível se perceber, então, uma redução de aproximadamente 70% e não conformidades nos quatro primeiros meses em que as ações foram consolidadas. Em relação a célula coladeira, a redução foi menor, cerca de 20%, uma vez que nem todas as ações foram implementadas. Além disso, como mostra o Gráfico 3, houve uma elevação do índice no mês de agosto, em razão de defeito ocorrido na coladeira.

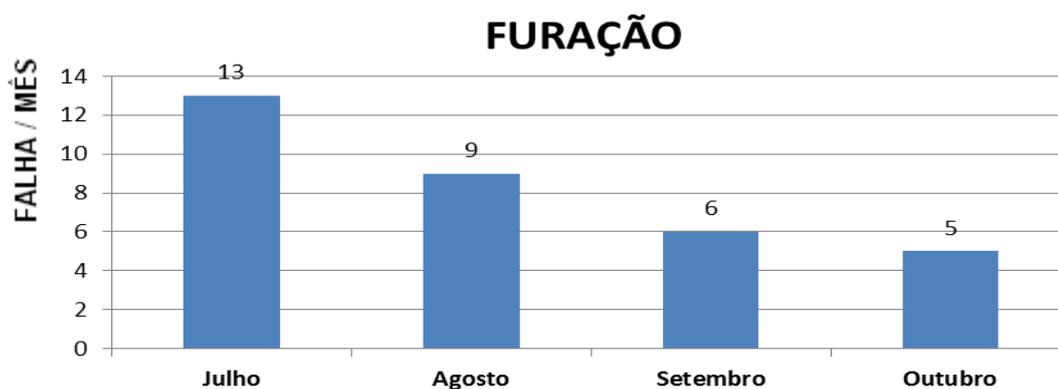
Gráfico 3 – Falha no Processo de colação do Segundo Semestre 2012



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Na célula furação, a redução foi de 61,5%. Como mostra o Gráfico 04, no mês de Junho foram identificadas 13 ocorrências e no mês de outubro, somente 05. Estes números podem ainda ser melhorados, razão pela qual se sugere nos estudos na célula para identificação de causas deste último índice.

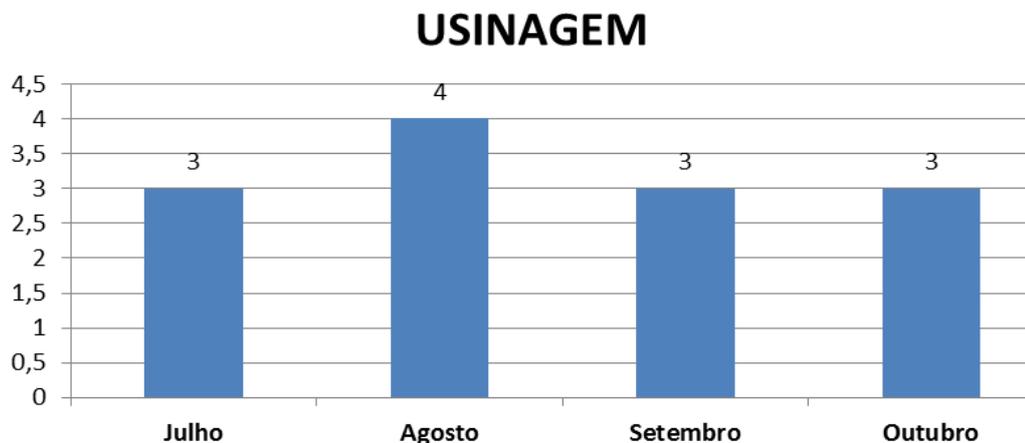
Gráfico 4 – Falha no Processo de Furação do Segundo Semestre 2012



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Os resultados obtidos com a implantação das ações do setor de usinagem, como mostra o Gráfico 5, não foram positivos, uma vez que não se identificou redução dos índices de não conformidade e, até, elevação no mês de agosto.

Gráfico 5 – Falha no Processo de Usinagem do Segundo Semestre 2012

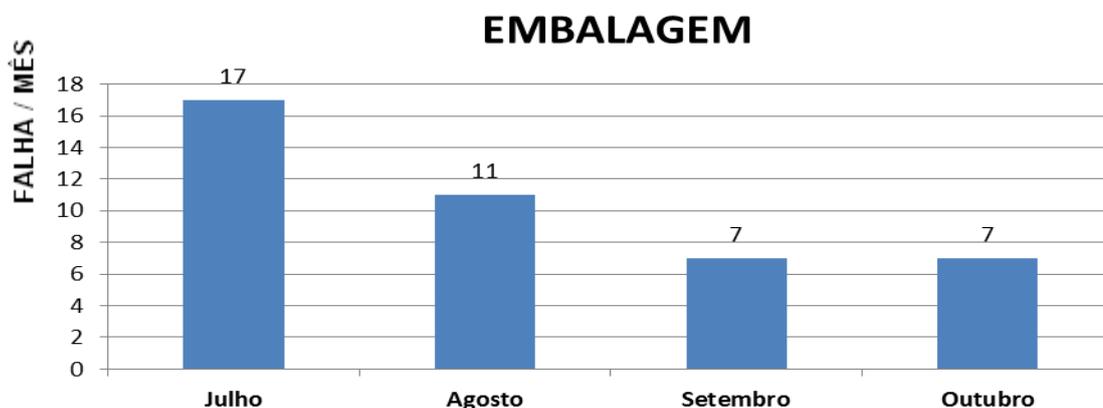


Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Ressalta-se que, apesar da tecnologia empregada, a mão-de-obra operacional não condiz com a realidade das máquinas que funciona sob os princípios CNC, havendo falta de calibração e regulagem. Para melhoria da célula foi requerido mais treinamento, contratação de mão de obra qualificada e ajuste maior da máquina, com isso os meses de setembro e outubro manteve-se constantes e com tendência de redução das falhas nos próximos meses.

Em relação à célula Embalagem, como mostra o Gráfico 6, houve uma redução das falhas em 58,8%, contratando e treinando-se mão de obra. Contudo, nos meses de setembro e outubro houve estabilização da redução. Contudo, a previsão de melhoria para os meses seguintes, pois houve intensificação no treinamento e melhoria maior nas especificações das embalagens em razão do tamanho do produto.

Gráfico 6 – Falha no Processo de Embalagem do Segundo Semestre 2012



Fonte: Autor da Pesquisa (2012).

Observa-se, assim, a necessidade de se implementar novos estudos no sentido de maximizar a eficiência das células e do plano de ação proposto.

5 CONCLUSÃO

Em um mercado acirrado cada vez mais competitivo, as empresas necessitam mais do que nunca elaborar um planejamento para obter sucesso nos negócios. As indústrias vêm sofrendo grandes influências em decorrência da globalização e avanço tecnológico. Como consequência dessas mudanças, as empresas necessitam estar aptas a passar por transformações em todas as suas áreas. Para isso é necessário que haja uma integração em todos os seus processos. Além disso, é imprescindível a integração das células formadoras de um processo produtivo, a fim de que ações estratégicas sejam gerenciadas com o intuito de manter a empresa no mercado competitivo.

Durante o estudo foram listadas e analisadas as atividades que são realizadas no processo diário. De acordo com os objetivos estabelecidos, foram utilizadas ferramentas da qualidade, caracterizando os processos inerentes a indústria moveleira. Estas ferramentas serviram a seu propósito possibilitando a identificação e análise de causas de não conformidades, promovendo a elaboração de planos de ações eficazes, mas que ainda precisam de ajustes para reduzir a zero o índice de inconformidades das células estudadas.

Atente-se que colaboradores, com as ações implementadas, se tornaram capacitados para executar os seus trabalhos, levando-os a seguir os procedimentos que foram estabelecidos para garantir a conformidade do processo produtivo. Na verdade, os colaboradores estão se adequando a esse novo conceito, sempre acompanhando e investigando os processos da organização, em busca da qualidade total e melhoria contínua.

Através do estudo, pode-se concluir que o gerenciamento das falhas dentro do processo produtivo da empresa foi de grande valia, pois a partir deste, pôde-se elaborar propostas de melhorias, as quais obtiveram resultados na redução das falhas nas células da empresa em estudo, diminuindo o risco de fatores que pudessem intervir na sustentabilidade desta empresa.

ANEXO

ANEXO A – Elementos de Fluxograma

Documento



Agrupar



Classificar



Decisão



Conector



Conector para outra pagina



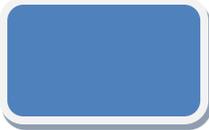
Somador



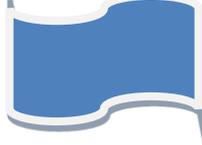
Ou



Processo Alternativo



Fita Perfurada



Agrupamento Interno



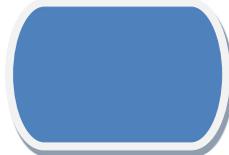
Dados



Entrada manual



Terminação



Extrair



Mesclar



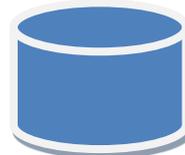
Exibir



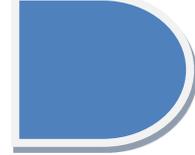
Acesso direto



Disco magnetico



Atraso



Fonte: Marshall, et al. (2006, p. 105).