



**Ronan Samuel Hartmann**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *KAIZEN* NO PROCESSO DE  
COSTURA E SOLDA DE LONAS EM UMA EMPRESA DO SETOR  
MOVELEIRO**

**Horizontina  
2016**

**Ronan Samuel Hartmann**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *KAIZEN* NO PROCESSO DE  
COSTURA E SOLDA DE LONAS EM UMA EMPRESA DO SETOR  
MOVELEIRO.**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pelo Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Horizontina.

ORIENTADOR: João Batista Soares Coelho, Me.

**Horizontina  
2016**



**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

**“APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *KAIZEN* NO PROCESSO DE  
COSTURA E SOLDA DE LONAS EM UMA EMPRESA DO SETOR  
MOVELEIRO”.**

Elaborada por:

**Ronan Samuel Hartmann**

como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção.

**Aprovado em: 10/Nov/2016**

**Pela Comissão Examinadora**

---

**Mestre. João Batista Soares Coelho  
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

---

**Meste. Sirnei Cesar Kach  
FAHOR – Faculdade Horizontina**

---

**Mestre. Luis Carlos Wachholz  
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Horizontina  
2016**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho especialmente a minha esposa Daiane e aos meus filhos Davi e Miguel. Aos meus pais Reinilda e Bertoldo, aos meus irmãos Mário e Marcos, que sempre estiveram juntos comigo me apoiando em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus por me permitir a conquista deste sonho, sempre me acompanhando em todos os momentos.

Agradecimento especial para minha esposa, por se fazer presente ao longo desta caminhada, me compreendendo e apoiando em todos os momentos. E aos meus filhos, mesmo que eles ainda não entendam a ausência do pai, obrigado por alegrarem os meus dias. Amo vocês!

Agradecimento sincero, aos meus Pais! Obrigado, por tudo, pelos ensinamentos, pelos valores, conselhos e por estarem sempre ao meu lado nos momentos de dificuldades e vitórias. E aos meus irmãos, obrigado pela compreensão, amizade, e conselhos, vocês realmente são verdadeiros amigos de sangue que Deus me deu.

Agradeço a todos familiares que de uma forma ou de outra contribuíram para que hoje eu estivesse aqui.

Agradecimento especial para empresa pela oportunidade de aplicar meus conhecimentos através desta pesquisa, e a todos que compartilharam seus conhecimentos e experiências para o desenvolvimento deste trabalho.

Também aos professores que estiveram comigo durante esta jornada. Em especial ao meu orientador João Batista Soares Coelho, pelo seu conhecimento e dedicação.

*Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente. Quem sobrevive é o mais disposto a mudança. (Charles Darwin)*

## RESUMO

Eficiência nos processos, ligados diretamente à qualidade e à busca constante pelo aprimoramento são variáveis indispensáveis no crescimento das indústrias e de fundamental importância para organizações que procuram sobreviver e se destacar em seus negócios. Oferecer produtos com maior qualidade e a preços competitivos é um desafio e, nesse contexto, utilizam-se ferramentas e metodologias de gestão que possibilitam aprimoramento contínuo nos seus sistemas produtivos. Uma metodologia que auxilia e contribui para as empresas é o *kaizen*, que busca uma constante melhoria, através da eliminação de desperdícios e custos desnecessários, investindo em processos e pessoas. Portanto, para a empresa em estudo, o uso da metodologia *kaizen* em conjunto com as ferramentas da qualidade é de grande importância para identificar as causas do problema e desenvolver melhorias, na busca de redução de desperdícios e aumento da qualidade de seus processos. O estudo tem por objetivo propor uma solução para a queda do faturamento mensal da empresa estudada. A metodologia define-se como uma pesquisa-ação pela atuação e envolvimento do pesquisador no planejamento e desenvolvimento da proposta mencionada. Os resultados propostos confirmam para a empresa que a melhoria de seus processos, relaciona-se diretamente com o aumento de seu faturamento. Também contempla as principais causas priorizadas que serviram de base para o desenvolvimento da proposta apresentada, bem como ganhos significativos nos tempos de fabricação, redução de retrabalhos e o aumento da capacidade produtiva.

**Palavras-chave:** *Kaizen*. Qualidade. Custos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Diagrama de causa e efeito .....	16
Figura 02: Fluxograma de processo .....	17
Figura 03: Índice de conclusão dos orçamentos .....	30
Figura 04: Fluxograma de processo do setor de lonas. ....	31
Figura 05: Ordem de produção .....	32
Figura 06: Estoque .....	34
Figura 07: Mesa de corte .....	35
Figura 08: Teste de solda.....	36
Figura 09: Máquina de ilhós .....	37
Figura 10: Diagrama de causa e efeito .....	38
Figura 11: Situação atual do setor.....	39
Figura 12: Proposta processo de solda.....	41
Figura 13: Proposta processo de costura.....	42
Figura 14: Representação da disposição das mesas.....	43
Figura 15: Gráfico dos tempos de produção .....	44



## LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Definições da qualidade .....	13
Quadro 02: Dimensões da qualidade .....	14
Quadro 03: Matriz de Gravidade, tendência e urgência. ....	18
Quadro 04: Etapas e atividades da estrutura metodológica .....	28
Quadro 05: Matriz de GUT (Gravidade, tendência e urgência) .....	38
Quadro 06: Proposta de alteração de medidas .....	40

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1 TEMA .....	10
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	10
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA .....	10
1.4 JUSTIFICATIVA .....	11
1.5 OBJETIVO GERAL .....	11
1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	11
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
2.1 CONTROLE DA QUALIDADE .....	13
2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE .....	15
<b>2.2.1 Diagrama de causa e efeito</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.2 Fluxograma</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.3 Brainstorming</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.4 Matriz de GUT (gravidade x urgência x tendência)</b> .....	<b>18</b>
2.3 PRODUTIVIDADE .....	19
2.4 KAIZEN .....	20
2.5 SETE PERDAS .....	22
2.6 SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....	24
<b>2.6.1 Produção não seriada</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6.2 Produção em lotes ou intermitente</b> .....	<b>25</b>
<b>2.6.3 Produção seriada</b> .....	<b>25</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>27</b>
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	27
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	29
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL .....	29
4.3 PROPOSTA DE SOLUÇÃO PARA AS CAUSAS PRIORIZADAS .....	40
4.4 PROSPECÇÃO DOS RESULTADOS .....	43
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a eficiência operacional é um fator indispensável no desenvolvimento das organizações que buscam diferencial competitivo no mundo dos negócios. Para tanto, essas organizações precisam utilizar ferramentas e metodologias de gestão que possibilitam aprimoramento constante nos seus sistemas produtivos.

Segundo Campos (1992), para atender as necessidades dos clientes com produtos ou serviços de qualidade, faz-se necessário atender perfeitamente as suas necessidades, de forma confiável, a preços competitivos, de forma segura e nos prazos estabelecidos. Ainda, segundo o mesmo autor, a qualidade dos produtos destaca-se pela preferência do consumidor, o que proporcionará a sobrevivência da empresa no mercado. Essa visão fundamenta a necessidade de um aperfeiçoamento contínuo de processos e produtos, buscando a liderança do mercado, frente a concorrência.

A metodologia utilizada nesse trabalho pode ser definida como uma pesquisa-ação pela atuação e envolvimento do pesquisador através da aplicação da metodologia *kaizen*, que busca pelo aperfeiçoamento contínuo dos processos de fabricação, resultando em melhorias de produtividade, bem como proteger a saúde e bem-estar dos trabalhadores no desenvolvimento de suas tarefas.

### 1.1 TEMA

Aplicação da metodologia *kaizen* como uma proposta de melhoria de um processo industrial em uma empresa do setor moveleiro.

### 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho tem como tema central o desenvolvimento de uma proposta de melhoria nos processos produtivos de solda e costura de lonas, através da aplicação de algumas ferramentas da qualidade, alinhadas à metodologia *kaizen* como base para a otimização de processos e recursos.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A empresa pesquisada apresenta queda significativa nos seus rendimentos. Sendo assim, a empresa deseja encontrar a causa raiz do problema a fim de

minimizar os impactos financeiros do mesmo. A aplicação de algumas ferramentas da qualidade, alinhadas com a metodologia *kaizen* pode ser a solução.

Com base no exposto, o problema da pesquisa caracteriza-se com a seguinte pergunta: O uso da metodologia *kaizen*, associada a algumas ferramentas de qualidade, poderiam contribuir na melhoria do faturamento da empresa?

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

Este Trabalho de Final de Curso (TFC), aplicado em uma empresa do setor moveleiro, localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul, justifica-se pela necessidade de realizar melhorias nas condições atuais de trabalho, e, através de ações ligadas a metodologia *kaizen*, alinhadas a possíveis melhorias em qualidade e produtividade, atacar o problema da queda do faturamento mensal. Dessa forma, este projeto contribui com a empresa, criando e desenvolvendo uma proposta para a melhoria da performance em seus processos atuais, tornando-a mais competitiva.

Para o engenheiro de produção é de grande importância, porque contribui para o desenvolvimento pessoal e profissional, pois exige conhecimento de processos de fabricação industrial, além de conhecimentos técnicos específicos relacionados ao processo pesquisado.

Como registro final, permanece uma versão deste para a faculdade, o qual servirá de base a pesquisas futuras.

#### 1.5 OBJETIVO GERAL

O trabalho em questão tem como objetivo geral propor melhorias em um processo de produção existente, tendo em vista solucionar ou amenizar os impactos causados à empresa, buscando contribuir para melhorar o faturamento mensal da empresa através da aplicação da metodologia *kaizen*.

#### 1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Alinhados ao objetivo geral, os objetivos específicos deste projeto são:

- Identificar as principais causas da queda do faturamento mensal relacionadas aos processos operacionais de solda ou costura da empresa pesquisada;
- Propor um plano de melhoria para as causas priorizadas, considerando os objetivos de reduzir o tempo de produção desses produtos em 10%,

a fim de aumentar a competitividade da empresa, contribuindo, assim, para a melhoria do seu faturamento mensal.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são abordados conceitos sobre o tema, onde grandes autores são considerados e servem de referência para o embasamento deste trabalho.

### 2.1 CONTROLE DA QUALIDADE

Em sua formulação original, o controle de qualidade era utilizado para a realização de inspeções. Hoje é visto como essencial para o sucesso de aceitação de um produto no mercado, e incorpora não somente os aspectos de inspeção, mas funções que vão desde a engenharia até *marketing*, tendo como foco também os processos produtivos (MIGUEL, 2001).

Segundo Miguel (2001), para definirmos o conceito qualidade não existe um termo único, mas sim um conjunto de atributos, propriedades ou características ligadas a um único produto. Para reafirmar essa observação buscaram-se conceitos desenvolvidos por autores de renome na área, conforme quadro 01.

Quadro 01: Definições da qualidade

Enfoque	Autor	Conceito da qualidade
Cliente	Juran	A qualidade consiste nas características do produto, que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto.
	Deming	A qualidade é a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo. A qualidade deve visar às necessidades do usuário, presentes e futuras.
	Feigenbaum	Qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através das quais o produto ou serviço em uso corresponderão às expectativas do cliente.
Conformidade	Crosby	Qualidade é a conformidade com as exigências, ou seja, cumprimento dos requisitos.
Produto	Abbott	As diferenças de qualidade correspondem às diferenças na quantidade de atributos desejada em um produto ou serviço.

Fonte: Adaptado de Miguel, 2001, p 19.

Como podemos visualizar, existem pontos de vista distintos entre os autores. Em síntese, para Juran, Deming e Feigenbaum qualidade está relacionada com as necessidades dos clientes. Já para Crosby está voltada para a conformidade com as exigências do projeto, enquanto que para Abbott, são as diferenças das quantidades de atributos desejados ligadas ao produto, o que demonstra que qualidade não é um conceito absoluto, mas está correlacionada a técnicas e métodos que se misturam

com a sua definição, com enfoque ao cliente, à conformidade e ao produto (MIGUEL,2001).

Segundo Campos (1992), a qualidade dos produtos e serviços precisa ser desenvolvida e melhorada constantemente, e pode ser medida através da satisfação dos clientes, o que garantirá a sobrevivência da empresa, que terá a preferência do consumidor em relação à concorrência. Como consequência, juntamente com o aumento da qualidade, ocorre o aumento da produtividade.

Para Miguel (2001), a qualidade ainda pode ser representada através de sete dimensões que demonstram sua importância em um produto. Essas dimensões podem ser visualizadas no quadro 02:

Quadro 02: Dimensões da qualidade

<b>Dimensão</b>	<b>Descrição</b>
Características	Atributos dos produtos
Desempenho	Características operacionais básicas de um produto
Confiabilidade	Probabilidade de ocorrência de falhas
Conformidade	Grau de concordância com as especificações
Durabilidade	Medida da vida útil do produto
Estética	Reação inicial positiva ou negativa
Qualidade observada	Percepção do cliente sobre o produto
Atendimento ao cliente	Apoio ao cliente; continuidade do uso do produto

Fonte: Adaptado de Miguel, 2001, p30.

Segundo Miguel (2001), podemos afirmar que todas as dimensões são importantes para a qualidade, e refletem diversos pontos de vista sobre um produto. A avaliação é realizada utilizando, ao mínimo, duas dimensões. A utilização de todos os requisitos pode não ser viável estrategicamente devido à elevação dos custos e à complexidade dos processos, visto que os torna muitas vezes únicos. Em virtude disso, cada fabricante buscará aplicar características determinantes para atender as suas necessidades de mercado.

Para que o controle de qualidade seja bem implantado, os padrões de qualidade nacionais ou internacionais devem servir como parâmetro, levando em consideração que o objetivo principal deve ser o atendimento ao cliente e satisfação do produto recebido (ISHIKAWA, 1993).

As contribuições oferecidas pela qualidade possuem pontos de vista diferenciados sendo eles: operacionais, táticos, gerenciais e estratégicos, que

influenciam diretamente na redução de custos, retrabalhos, aumento da produtividade, e contribuem para uma maior preparação das pessoas no caso de decisões gerenciais mais críticas, bem como ajudam a garantir a sobrevivência da organização e o seu contínuo crescimento (CARVALHO et al., 2005).

## 2.2 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para Graelm, Peinado (2007), para resolver e identificar problemas de forma correta, necessita-se da orientação de uma metodologia. Pois sem a mesma é impossível implantar filosofias de qualidade, mantendo índices elevados de qualidade em processos ou produtos.

Segundo Graelm, Peinado (2007), para identificar e solucionar problemas existe um método muito simples, o qual consiste em identificar, observar, analisar e agir sobre os fatores (efeitos). Podendo em sua grande maioria ser analisada e resolvida, através da utilização de ferramentas simples, transformando-se em poderosos instrumentos para solução de problemas.

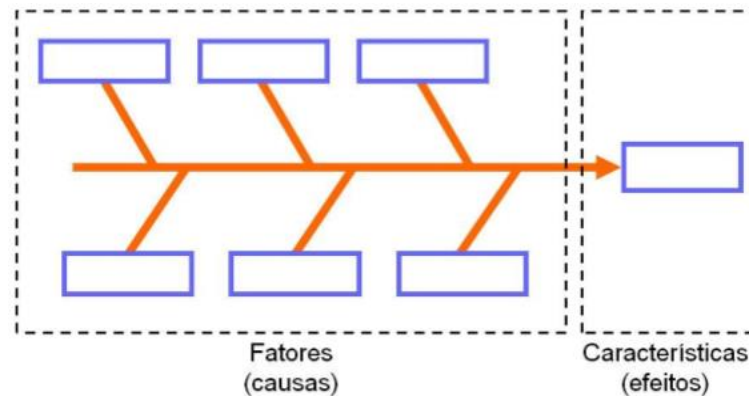
### 2.2.1 Diagrama de causa e efeito

O Diagrama de Ishikawa consiste em uma representação gráfica de fatores de influência sobre um determinado efeito os quais possam afetar o resultado considerado. Essa ferramenta da qualidade atua como um guia para a identificação da causa raiz de determinado problema, relacionando as causas potenciais com um determinado efeito, sendo que o resultado do diagrama basicamente é fruto de um *brainstorming*, onde o mesmo atua como elemento de registro e representação de informações e dados (WERKEMA, 2006).

Para entender como é realizado o controle de processo, segundo Campos (1999) é essencial a compreensão da relação entre a causa e um efeito dentro de um processo. Devido a importância da separação das causas e efeitos dentro de um processo, foi criado o diagrama de *Ishikawa* nome dado em homenagem ao seu criador *Kaoru Ishikawa*, conforme figura 01.



Figura 01: Diagrama de causa e efeito



Fonte: Adaptado de Werkema,2006.

Como podemos visualizar na figura 01, os fatores (ou causas) estão ligados entre si, e visualmente nota-se que o diagrama possui a forma de uma espinha de peixe. Werkema (2006), classificou os fatores, ou causas do problema, dentro de 6 M, sendo:

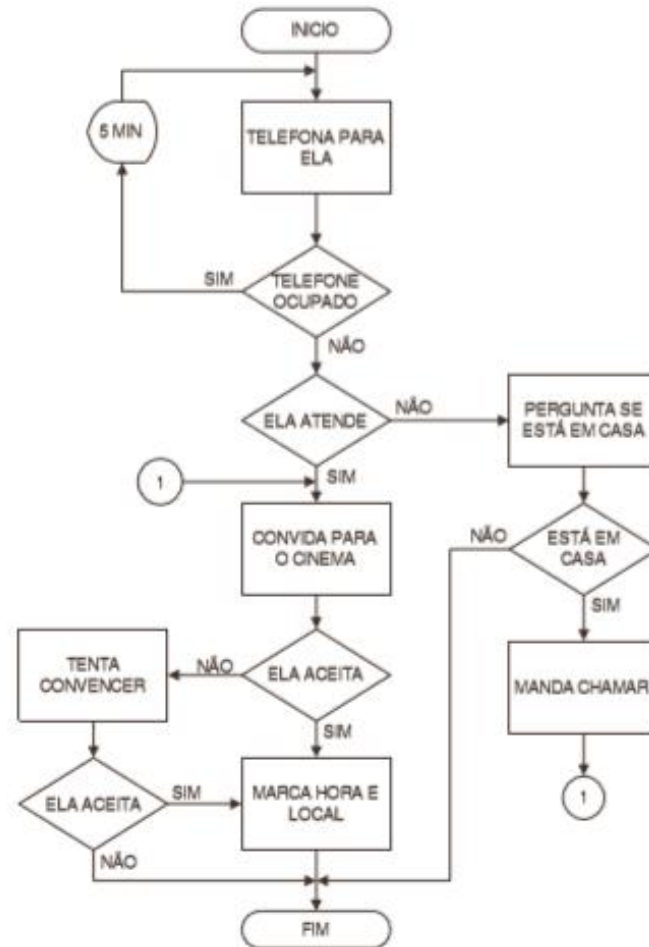
- Método
- Máquina
- Mão de obra
- Meio ambiente
- Medida
- Matéria prima

Os fatores são classificados dentro dos 6 M, dentro do qual as causas são agrupadas em famílias, e adaptadas de acordo com cada realidade. Também possui o quadro das características/efeito, onde coloca-se o problema a ser analisado (WERKEMA, 2006).

### 2.2.2 Fluxograma

O fluxograma de processo, segundo Campos (1992), é fundamental para a padronização e entendimento do processo. Seu objetivo é apresentar de maneira rápida e prática o fluxo e as ações do processo operacional, segundo figura 02.

Figura 02: Fluxograma de processo



Fonte: Adaptado de Graelm, Peinado, 2006.

Segundo Graelm, Peinado (2006), de acordo com a figura 02, fluxograma é uma forma rápida e simples de se visualizar o fluxo em um processo, através do qual observa-se todos os detalhes de uma determinada atividade, do seu início até o fim, observando-se o fluxo de todas as operações, bem como todas as ações ou decisões realizadas.

Para Barnes (1977), fluxograma é um procedimento para registrar um processo de maneira compacta, mostra a origem e o destino das operações tornando possível uma melhor compreensão do processo como um todo.

### 2.2.3 Brainstorming

Segundo Roldan et. al. (2009), *brainstorming* é uma ferramenta da qualidade que objetiva a solução de problemas, onde os participantes criam ideias para solucionar um problema em específico. É utilizada para buscar soluções de problemas e aumentos de produtividade independentemente do tipo de produção de

cada empresa. Para se obter sucesso nessa busca necessita-se de um objetivo e ordem.

Para Lins (1993), há basicamente duas maneiras de dirigir um *brainstorming*: a condução estruturada e a não estruturada. No primeiro caso, os participantes expõem suas ideias quando chega à sua vez e espera a próxima rodada para expor novamente seu pensamento. No segundo caso, a exposição das ideias é livre, não havendo uma ordem e nem momento para se expor.

#### 2.2.4 Matriz de GUT (gravidade x urgência x tendência)

Segundo Daychoum (2007) é uma ferramenta, que possui a forma de tratar os problemas em ordem de prioridade, auxilia na tarefa de definir prioridades quando há diversas atividades levando em consideração a gravidade, urgência e tendência do problema, conforme quadro 01.

Quadro 03: Matriz de Gravidade, tendência e urgência

<b>MATRIZ DE GUT</b>				
<b>Ptos</b>	<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>G X U X T</b>
	<b>Gravidade</b> Consequência se nada for feito	<b>Urgência</b> Prazo para tomada de decisão	<b>Tendência</b> Proporção do problema no futuro	
<b>5</b>	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 <b>125</b>
<b>4</b>	Muito Graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 <b>64</b>
<b>3</b>	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 <b>27</b>
<b>2</b>	Pouco Graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 <b>8</b>
<b>1</b>	Sem gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 <b>1</b>

Fonte: DAYCHOUM, Merhi, 2007.

Os fatores mencionados são classificados através de uma pontuação de 1 a 5 para cada dimensão da matriz, sendo necessário multiplicar os resultados de cada dimensão. O que permite classificar em ordem crescente de pontos os problemas a serem abordados na melhoria de um processo, bem como visualizar o impacto que o problema irá gerar no processo ou na organização de acordo com a sua gravidade, a disponibilidade de tempo para se solucionar um determinado problema de acordo

com a sua urgência e a tendência que ocorre através de seu potencial de crescimento ou de sua redução e desaparecimento (DAYCHOUM, 2007).

### 2.3 PRODUTIVIDADE

A produtividade indica o grau de aproveitamento dos recursos de produção, que é baseado nas saídas de produtos ou valores divididos pelas entradas de recursos, como mão-de-obra, materiais e máquinas (OISHI, 1995).

Para aumentar a produtividade deve-se produzir mais com menos, sendo que pode ser definida pelo que a empresa produz, calculando o que é consumido até a produção final de um item, não esquecendo que a satisfação dos clientes sempre vem em primeiro lugar (CAMPOS, 1992).

Para Gaither, Frazier (2002), a produtividade possui relação direta com a quantidade de produtos produzida e os recursos utilizados, podendo ser aumentada de diversas formas, sendo elas:

- Aumento da produção, utilizando a mesma ou uma menor quantidade de recursos;
- Redução da quantidade de recursos, enquanto a produção é mantida ou aumentada;
- Permitir que os recursos se elevem, contanto que a produção aumente em maior proporção;
- Permitir que a produção diminua, contanto que os recursos utilizados decresçam mais.

Ainda segundo Gaither, Frazier (2002), com a constante automação da produção e dos serviços, para algumas empresas a mão de obra direta, representa uma parte tão pequena de seus custos totais que a qualidade, estoque, engenharia, matéria-prima, logística e melhorias técnicas possuem mais promessas de redução dos custos e aumento de produtividade. Programas de melhoria são de grande importância, possuindo diversos benefícios além da melhoria da produtividade, como: aumento da qualidade, redução de estoques e a rápida introdução de novos produtos.

Para melhorar a produtividade de um processo, temos que trabalhar na simplificação do trabalho. Neste caso, os processos com operações isoladas e individuais são substituídos por sistemas em fluxo, em que todas as operações estão

ligadas de forma que terminada uma operação, inicia-se outra (HARMON; PETERSON,1991).

O aumento da produtividade de uma empresa pode ser através do aporte de capital ou conhecimento. Estes por sua vez representam investimentos em equipamentos ou matéria prima, contratação de pessoas qualificadas com capacidades para desenvolver e melhorar processos já existentes. Da mesma forma a qualificação e desenvolvimento da mão de obra existente, através de treinamentos e cursos para o aperfeiçoamento profissional e pessoal (CAMPOS, 1992).

Com o objetivo de um constante crescimento da taxa de produtividade, deverão ser consideradas melhorias em todos os fatores de produção como: mão de obra, capital, materiais e gastos gerais. Destacando-se o fator da mão de obra, dentro do qual temos três fatores que afetam diretamente a produtividade, sendo eles: desempenho do empregado no trabalho; tecnologia, máquinas, ferramentas e métodos de trabalho que sustentam e auxiliam; e qualidade do produto (GAITHER; FRAZIER, 2002).

Ainda segundo Gaither, Frazier (2002), a organização que se preocupa com a satisfação das necessidades dos seus empregados, ganha na produtividade. Empregados satisfeitos apresentam menor possibilidade de se ausentar e sair de seus empregos, possuindo uma maior probabilidade de produzir produtos e serviços de alta qualidade.

#### 2.4 KAIZEN

Segundo Imai (1994), *kaizen* é uma palavra japonesa, onde *kai* = “mudar” e *zen* = “para melhor”, mas a melhor forma de definir a filosofia é “melhoria contínua”. Tem como principal objetivo eliminar e reduzir tudo o que não agrega valor ao produto e contribui para que a empresa possa ser competitiva no mercado. Tudo deve ser visto continuamente, as melhorias praticadas nem sempre são grandes, mas contínuas e constantes. *Kaizen* se baseia nos seguintes princípios:

- Promoção de aprimoramentos contínuos;
- Ênfase nos clientes;
- Reconhecimento dos problemas de modo aberto;
- Discussão aberta e franca;
- Criação e incentivo de equipes de trabalho;

- Gerenciamento de projetos;
- Incentivo de relacionamento entre pessoas;
- Desenvolvimento da autodisciplina;
- Treinamento intenso e capacitação de todas as pessoas.

Segundo Imai (1994), melhorias a partir do método *kaizen* mesmo que pequenas e incrementais, proporcionam resultados significativos ao longo do tempo. Esse conceito mostra a importância de melhorias constantes, inovação de processos e técnicas de produção, e ocorre de forma rápida e drástica.

Para Oishi (1995), o posicionamento de *kaizen* ocorre de diferentes formas, através da inovação ou melhoria contínua, que podem se desenvolver ao longo do tempo, sempre na busca da melhoria da Qualidade/Produtividade de qualquer natureza. É necessária a procura pela inovação que traz a melhoria significativa e intensa até revolucionar o processo. Dentro da empresa, *kaizen* é utilizada em diversos e variados aspectos, tais como:

- Melhoria da estrutura de processo operacional da empresa em qualquer escala, nível e natureza;
- Melhoria de forma operacional da nova estrutura melhorada do processo.

Segundo Brito (2005), para alcançar os objetivos do Sistema Toyota de Produção é necessária a aplicação prática, que está ligada diretamente à gestão dos recursos humanos, que exerce um papel estratégico dentro da empresa. Para aperfeiçoar constantemente seus processos essa filosofia utiliza a melhoria contínua, ou *kaizen*, a qual é formada pelos seguintes itens:

- Challenge (desafio): é o incentivo à criação, inclusive ao erro, pois aprendemos com erros e acertos; onde existe o medo de errar, também restringimos a possibilidade de acertar. Os funcionários são encorajados a criar, a ter uma visão a longo prazo e avaliar suas decisões.
- *Kaizen* (melhoria contínua): é a ideia de que sempre há o que melhorar, por mais que pareça perfeito. O melhoramento deve ser contínuo.
- Genchigenbutsu (ver o local e ver os fatos): retrata a valorização da produção dentro do Sistema Toyota de Produção. As decisões devem

ser tomadas a partir de uma avaliação real do fato. Isso nos mostra que todos devem possuir conhecimento prático e pessoal, dentro da área em que atua.

## 2.5 SETE PERDAS

Pensar em eliminação de desperdício, é necessário ter em mente que o aumento de eficiência só faz sentido se está ligado à redução de custos, produzindo o necessário com a quantidade mínima de recursos, observando os processos de forma individual e como um todo, devendo ser melhorados em cada estágio, a fim de trazer resultados para o todo (OHNO, 1997).

Ainda, segundo o mesmo autor, a palavra melhoria é a consequência da eliminação dos desperdícios que são de origem diversificada. Algumas perdas são evidentes e quantificáveis e outras não. Ohno (1997), classificou as perdas, ou desperdício, de produção em sete grupos, sendo:

- Desperdícios por excesso de produção: caracteriza-se pela produção que se torna desnecessária quando há perturbação em seu fluxo, aumento de estoques, geração de produtos defeituosos, queda na rotação de capital, uso antecipado de materiais e falta de flexibilização no planejamento da produção.
- Desperdícios de tempo disponível (espera): caracteriza-se pela espera de matéria prima, operação transporte, inspeção e folgas que geram o desperdício de mão de obra, hora máquina e aumento de estoque.
- Desperdícios de movimentação: correspondem à movimentação de objetos ou pessoas, (estas geradas pela realocação desnecessária), distâncias longas, que não agregam valor a produtos ou serviços que usam um espaço desnecessário, ocorrendo a queda de produtividade, aumento do custo de movimentação, transporte e possíveis danificações nos objetos.
- Desperdícios da própria operação: são as operações executadas, ditas necessárias, quando não são. Geram perdas através do aumento de pessoas e/ou quantidade de trabalho, produtos defeituosos e queda de movimentação.

- Desperdício por excesso de estoque: caracteriza-se pela matéria-prima, peças, componentes de montagem que estão em depósito ou na linha, o que ocasiona o atraso no prazo de entrega devido ao uso de espaços desnecessários; aumenta o capital de giro, dificultando a realização de melhorias no processo.
- Desperdício por excesso por movimentação não produtiva: caracteriza-se pelos movimentos desnecessários e que não agregam valor ao produto. Dentre eles podemos destacar: fluxo de operações inadequado, o não-cumprimento das ordens de processamento recomendadas e a instabilidade nas operações.
- Desperdícios por geração de defeituosos: caracteriza-se pela falta de inspeção durante o processamento, retrabalhos, que geram aumento dos custos de fabricação e queda de produtividade.

Através da análise detalhada das sete perdas, podem-se detectar falhas que impactam no processo utilizado, que geram aumentos dos custos de fabricação e impactos significativos em queda da produtividade e qualidade, servindo de referência para análise de melhoria em processos produtivos, a fim de eliminá-las ou amenizar seus impactos (OISHI, 1995).

Segundo Ohno (1997), a eliminação desses desperdícios enfatiza o valor do trabalho e aumenta a eficiência de operação em uma extensa margem, devendo produzir somente o necessário, liberando a mão de obra excedente.

Para eliminação dos sete tipos de perda, segundo Shingo (1996) existem análises e ações a serem tomadas de acordo com cada uma delas, como representaremos a seguir:

- Processamento: ao invés de tentar aumentar a eficiência do processo, devemos analisar porque determinado produto é fabricado, e o motivo pelo qual está sendo usado um determinado método de processamento.
- O desperdício na elaboração de produtos defeituosos: deverão ser realizadas inspeções 100% a fim de eliminar os defeitos, em sua fonte, pois este método é muito mais efetivo do que as inspeções por



amostragem. Também verificações sucessivas e auto inspeção, bem como a criação de dispositivos a prova de erro.

- Transporte: reduzir a necessidade de transporte através da melhoria do layout, sendo o próximo passo tornar os meios de transporte mais racionais.
- Espera: Eliminação de estoques, através do nivelamento e balanceamento entre processos, bem como operações de fluxo de peças unitárias podem acabar com as esperas de lote.
- Estoque de produto: a produção não tolera prazo de entrega muito longo, de forma a reduzir o ciclo de produção através de equalização, sincronização e fluxo de peças unitárias, podendo ser realizada ainda em pequenos lotes, mas só será possível através do sistema de TRF (troca rápida de ferramentas).
- Desperdício nos movimentos: entregar as peças requeridas na operação somente quando for necessário, de forma que haja a separação e disposição das mesmas, cuidando para que tenha um alinhamento mais uniforme, permitindo que se possa alcançar uma de cada vez, voltando-se todos os esforços ao aprimoramento de movimentos básicos.
- Superprodução: equalização e sincronização entre processos farão com que a produção ocorra de forma alinhada e evitarão os aumentos dos estoques.

## 2.6 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

De acordo com Paula (2008), sistema de produção é um conjunto de atividades e operações que se relacionam entre si, sendo envolvidas na manufatura de bens e serviços a partir do uso de recursos (entradas) para transformação da matéria prima, resultando em saídas de produtos ou serviços, sendo tradicionalmente classificados em produção seriada, não seriada e por lotes.

### 2.6.1 Produção não seriada

Para Chiavenato (1990) produção não seriada é aquela realizada por encomenda, onde cada produto necessita de um plano de produção específico, em virtude de seu tamanho e de sua complexidade. Para elaboração do plano de

produção de um produto ou serviço, leva-se em consideração o tamanho e quantidade do pedido.

Refere-se a questão da variedade de produtos características do sistema de produção não seriada o qual é promovido pela customização, porém esse sistema aumenta os custos de produção e aumenta a complexidade de manufatura; pelo desconhecimento da forma de comportamento de um sistema baseado na filosofia da produção enxuta irá responder a este sistema devido à complexidade no planejamento dos recursos em virtude da grande variabilidade de combinações (JUNIOR, 2002).

Ainda segundo o mesmo autor a fabricação de produtos diferentes utilizando os mesmos recursos e equipamentos, gera um problema característico deste tipo de produção, que é o sequenciamento das ordens de fabricação de forma a minimizar gargalos flutuantes provenientes do *mix* de produção de produtos vendidos no momento, contribuindo muitas vezes para a sobrecarga de determinados equipamentos e ociosidade de outros.

### **2.6.2 Produção em lotes ou intermitente**

Segundo Chiavenato (1990), a produção em lotes, necessita um plano específico de produção integrado ao PMP (plano mestre de produção). Terminando-se a fabricação de um lote, entram outros com produtos diferentes. Sendo que um produto original só voltará a ser feito depois de algum tempo, caracterizando-se assim uma produção intermitente. O PCP (planejamento e controle de produção) verifica os lotes que estão sendo produzidos, comparando a capacidade produtiva utilizada e a disponível, criando uma sequência de fabricação. Onde a carga de produção é estabelecida em virtude de datas programadas através da previsão das vendas.

### **2.6.3 Produção seriada**

Produção seriada é quando ocorre somente a fabricação de um produto único, tendo a capacidade produtiva expressa em unidades produzidas por dia, semana ou mês, onde se busca conhecer as datas de término e quantidade de produtos acabados. Através da previsão das vendas, realiza-se o cálculo da capacidade produtiva, de forma a atender a demanda a curto e longo prazo. O planejamento da produção visa estabelecer quantas unidades serão fabricadas em

cada período (dia, semana ou mês) em cada setor produtivo, para ser armazenado ou para entrega (CHIAVENATO, 1990).

Segundo Saisse (2006) a padronização permite que neste modelo a especialização de recursos gere altos ganhos em produtividade e redução dos custos de fabricação, que pressupõe um contexto econômico estável e pouco complexo, composto por mercados grandes e homogêneos, e tendo como fundamento a rigidez do conceito de fábrica, que se traduz na reduzida variedade de produtos com longo ciclo de vida, detalhada engenharia de processo, operações.

### 3. METODOLOGIA

A busca da solução de um problema em uma empresa do setor moveleiro do estado do Rio Grande do Sul resultou em uma pesquisa referente ao processo de produção de lonas, com o foco em melhoria de processo.

Com esse problema, houve a necessidade de análise do processo de produção atual, objetivando identificar oportunidades que ofereçam resultados positivos, tanto para a empresa quanto para o acadêmico.

Nesse sentido, o objetivo principal desta pesquisa é a realização de uma proposta em um processo de produção existente, tendo por base a busca das causas que geram a queda de seu faturamento mensal, através da aplicação da metodologia *kaizen*. Classificando esse processo como uma pesquisa-ação de característica exploratória, que busca identificar as melhores oportunidades de melhoria, através de uma base teórica das melhores práticas a serem aplicadas no processo.

#### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Segundo Engel (2000) a pesquisa-ação busca unir a pesquisa com uma ação prática, que procura entender e desenvolver a teoria na prática. O processo ocorre através do rastreamento de soluções para problemas específicos, para realização de aplicações com relevância prática de seus resultados, bem como auxiliar na criação de projetos inovadores.

Para Gil (2007) a pesquisa-ação tem seu início, através de uma ação conjunta entre o pesquisador e os envolvidos com o problema, onde ambos realizam a colaboração para a busca de soluções. Apesar de ser objeto de polêmica, este tipo de pesquisa tem grande reconhecimento na busca de soluções e desenvolvimento de melhorias.

As etapas da proposta realizada para a execução deste TFC são características de uma pesquisa-ação, e estão representadas no quadro 04, onde podemos visualizar de forma mais clara e objetiva as fases das atividades que foram desenvolvidas.

Quadro 04: Etapas e atividades da estrutura metodológica

FASES	DESCRIÇÃO
<b>Definir contexto e propósito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnosticar o problema;</li> <li>- Definir o foco do embasamento teórico;</li> <li>- Delimitar o problema;</li> <li>- Definir critérios de avaliação para a pesquisa.</li> </ul>
<b>Definir estrutura conceitual teórica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapear literatura;</li> <li>- Delinear ideias e proposições;</li> <li>- Definir os objetivos da pesquisa-ação.</li> </ul>
<b>Coleta de dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar informações atuais do processo</li> </ul>
<b>Realizar análise e planejar ações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar o processo atual com a teoria;</li> <li>- Desenvolver uma proposta de melhoria.</li> </ul>
<b>Aprovação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar a proposta de melhoria para a empresa;</li> </ul>
<b>Avaliar resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prospecção de resultados;</li> <li>- Redigir relatório.</li> </ul>

Fonte: Autor, 2016.

De acordo com o quadro 04, podemos observar de forma simples e prática, todas as fases desenvolvidas dentro do presente trabalho. O qual foi utilizado como parâmetro no desenvolvimento de todas as fases, bem como o detalhamento das atividades executadas dentro de cada fase, desde a sua concepção até a proposta apresentada juntamente com a prospecção de seus resultados.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo tem o objetivo de apresentar um breve histórico da empresa, relatando desde a sua criação, evolução ao passar dos anos, e caracterização da organização no momento atual. Também será mostrado o processo produtivo atual e fatores que influenciam no processo de produção do setor de lonas. Após definir o foco principal da pesquisa, analisar o processo detalhado desta célula e desenvolver uma proposta que atenda às necessidades atuais da empresa

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em estudo está localizada na cidade de Santa Rosa, noroeste do Rio Grande do Sul, possui uma história de 60 anos, passando de geração para geração. Iniciou suas atividades com a produção de estofados, e com o passar do tempo a empresa agregou em seu portfólio novos produtos.

A expansão da empresa deu-se da seguinte forma:

- Comercialização de tecidos e materiais para revestimentos;
- Setor de lonas flexíveis: com o passar do tempo houve a necessidade de expansão e o investimento realizado foi em lonas, e teve por objetivo tornar-se fornecedora para uma montadora agrícola;
- Setor de toldos: com a montagem da estrutura metálica e o seu revestimento realizado pela empresa, bem como a incorporação de novos materiais para revestimentos destacando-se dentre eles o policarbonato.
- A quarta expansão deu-se com a criação da própria marca de estofados e representação na região de uma grande linha de móveis planejados.

Hoje a empresa, possui 3 filiais, é referência regional na customização de móveis e estofados, com destaque para sofás e poltronas. Atua no setor de lonas flexíveis, sendo fornecedora exclusiva para duas grandes montadoras de máquinas agrícolas localizadas na região.

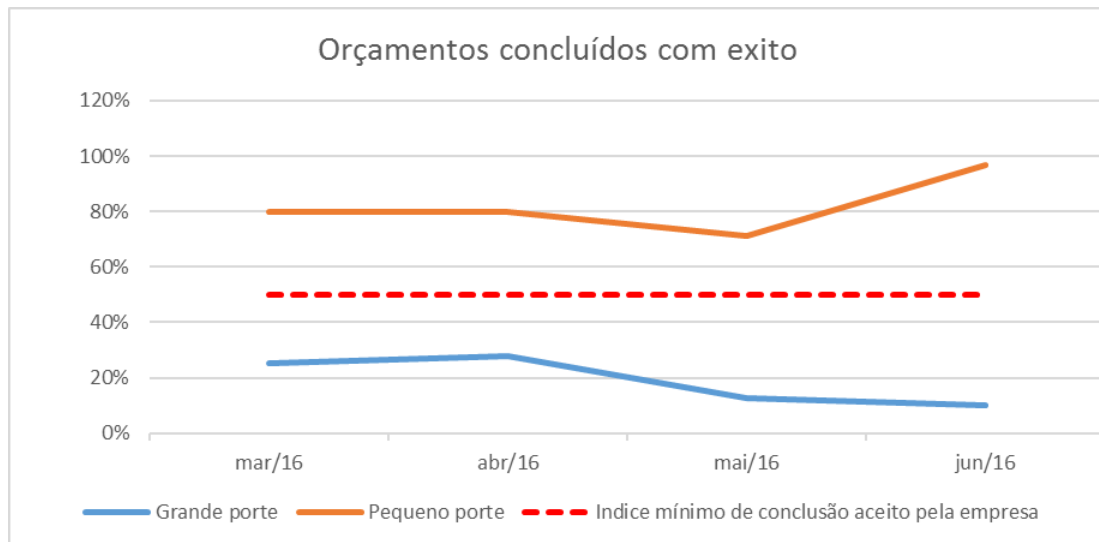
### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

O foco deste trabalho concentra-se no setor de lonas da empresa estudada, que realiza serviços de natureza não seriada, através da fabricação de produtos

customizados. A fonte para este estudo envolve uma máquina de costura e uma máquina de solda eletrônica para termoplástico.

A base para a pesquisa ocorreu nos meses de março, abril, maio e meados de junho de 2016. Para início da pesquisa os produtos fabricados pela empresa foram classificados em duas famílias: produtos de “grande porte” e produtos de “pequeno porte”. Então os processos de orçamento foram analisados em cada família objetivando contabilizar a quantidade de orçamentos que são concluídos com sucesso, ou seja, que geram faturamento para a empresa, em cada família de produtos. A figura 03 representa graficamente os percentuais dos orçamentos concluídos com êxito para as duas famílias de produtos da empresa pesquisada.

Figura 03: Índice de conclusão dos orçamentos



Fonte: Autor, 2016.

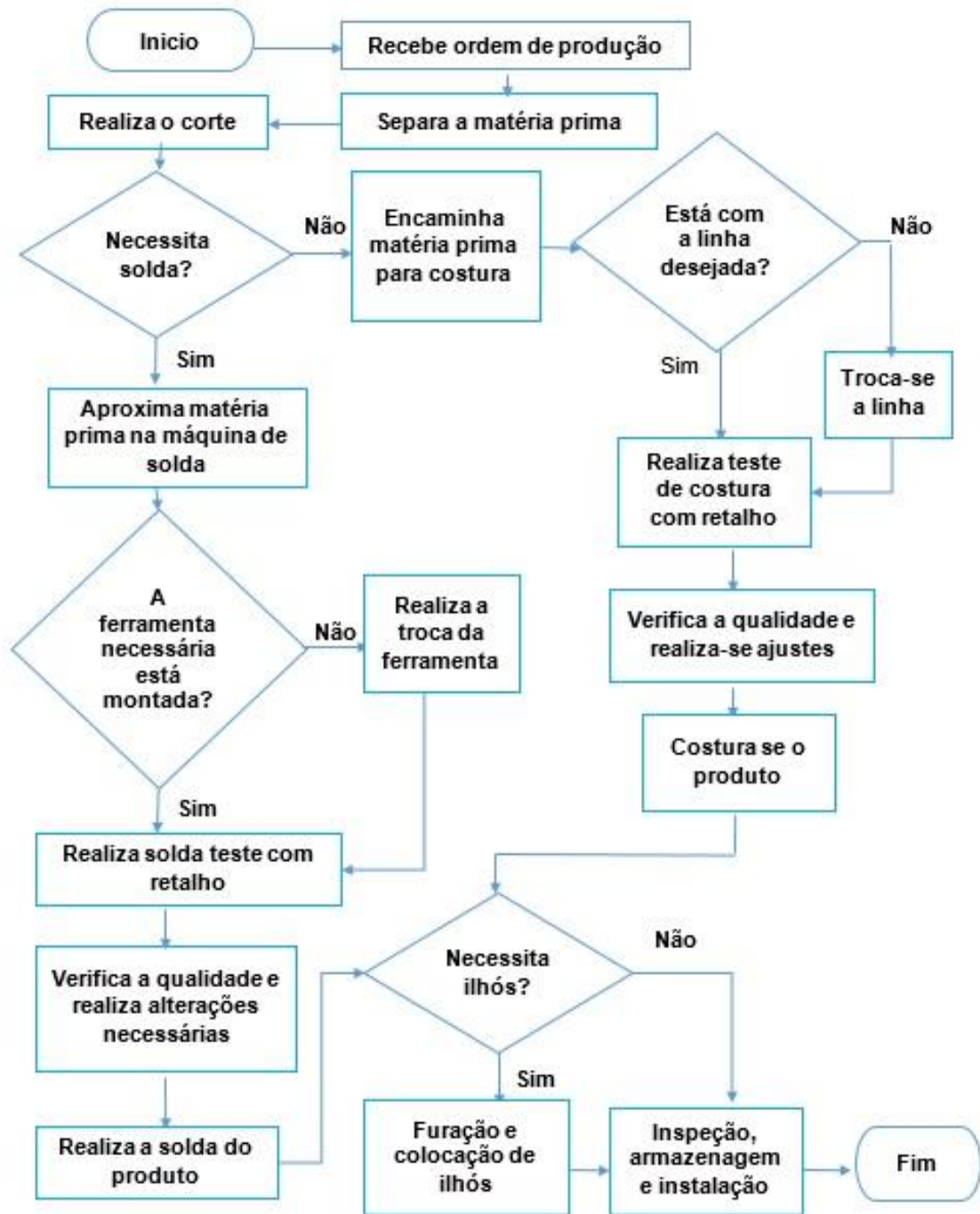
Na figura 03 pode-se observar que o percentual de orçamentos concluídos com sucesso para a família de produtos classificados como “grande porte” (linha azul) é significativamente menor se comparada ao índice de orçamentos concluídos com sucesso para a família de produtos de “pequeno porte” (cor laranja). Nos meses analisados, a média de conclusão dos orçamentos para a família de itens de “pequeno porte” foi de 80% enquanto que a média da conclusão dos orçamentos dos produtos de “grande porte” foi de 19%. O índice de conclusão de orçamento com sucesso para os produtos classificados como “pequeno porte” (média 80%) está dentro dos padrões aceitáveis pela empresa representada pela linha tracejada em vermelho (a empresa entende como sucesso ter no mínimo 50% dos orçamentos concluídos com sucesso). Já o índice de orçamentos concluídos com sucesso para a

família de produtos classificados como “grande porte” está abaixo do aceitável. Esse fator demonstra um impacto significativo na queda do faturamento mensal da empresa pesquisada.

Com objetivo de verificar fluxo das atividades nas máquinas, e facilitar a análise do processo, foi acompanhada a rotina que os operadores desempenham diariamente, com isso foi criado o fluxograma do processo produtivo conforme figura 04.

Figura 04: Fluxograma de processo do setor de lonas





Fonte: Autor, 2016.

Conforme a figura 04, a qual representa o fluxo das operações no setor de lonas está detalhado dentro das seguintes etapas:

- a) O operador recebe a ordem de produção do encarregado, podemos visualizar a ordem de produção utilizada pela empresa na figura 05.

Figura 05: Ordem de produção

		Ordem de Fabricação: 2825	Data de emissão: 15/09/2016			
Cliente:	André	Cidade: Cândido Godói				
Endereço:	RUA DOM PEDRO- 500					
Telefone:	9608-6478					
Orçamento:	1500- CAPA PARA PISCINA					
Prazo de Entrega para o Cliente:	30/09/2016	Vendedor(a): Mauro				
Data de Início:	15/09/2016	Ligar para o Cliente: NÃO				
Data de término:	30/09/2016	Tipo de Ordem: INDUSTRIA SEM SUBSTITUIÇÃO				
Descrição do Orçamento:						
FAZER CAPA PARA PISCINA						
MEDIDAS 8,93 COMP X 6,25M LARG (PARTE MAIS LARGA) 3,31M LARG (PARTE MAIS ESTREITA)						
LONA AQUALONA CÔD.4342						
FAZER ELA QUE FIQUE EM CIMA DA BORDA 0,20M E INSTALAR E COLOCAR APENAS OS PINOS PRIMEIRO. APÓS ELES FINALIZAR DE COLOCAR O PISO AO REDOR E IR INSTALAR DA MANEIRA CORRETA COM OS ELÁSTICOS						
FAZER 3 VAZADORES						
Materiais						
Código	Descrição	Qtde. Orçada	Qtde. Usada			
4342	LONA LOCOMOTIVA AQUALONA	38.050				
212	ILHÓS TR/N N°2 C/ GARRA	75.000				
1118	ELÁSTICO AZUL E PRETO 5MM	100.000				
663	PINO P/ PROTEÇÃO DE PISCINA LATÃO	38.000				
2269	LONA ERNET G AZUL LARG 1.40	0.300				
1076	BUCHA 6MM	30.000				
4080	PARAFUSO 4.5X35	30.000				
Processos						
Setor	Processo	Hrs. Nor	Hrs. Ext.	Func. 1 H. N. H. E.	Func. 2 H. N. H. E.	Func. 3 H. N. H. E.
LO	CORTE/SOLDA LONA	15:00	0			
LO	INSTALAÇÃO	09:00	0			

Fonte: Autor, 2016.

Na figura 05 podemos visualizar a ordem de produção, através da qual identificamos as seguintes informações:

- No primeiro campo o número da ordem de fabricação.
- No segundo campo o cliente que solicitou o produto, juntamente com o seu endereço acompanhando a data agendada para o início e término da ordem de fabricação.
- O que deve ser produzido está destacado no campo “descrição do orçamento”, bem como as medidas e detalhes a serem realizados, muitas vezes esta etapa é acompanhada de um desenho realizado pelo vendedor, afim de facilitar o entendimento do produto que deve ser realizado.
- No campo “material” encontra-se definidas as quantidades e os materiais a serem utilizados para a fabricação do produto
- E no campo “processos” visualizamos todos os processos envolvidos na execução da ordem de fabricação, bem como os tempos de fabricação estabelecidos dentro de cada processo.

- b) O operador separa o material necessário para a execução do pedido, transportando para a mesa onde será executado o corte. Na figura 06, pode ser visualizado o estoque de matéria prima.

Figura 06: Estoque



Fonte: Autor, 2016.

De acordo com a figura 06, podemos visualizar a forma como as lonas são estocadas enquanto matéria prima. Destacando-se que a disposição das mesmas no estoque é de acordo com o tipo de cada material, o que facilita encontrar a matéria prima desejada de acordo com a necessidade.

- c) Com base no tamanho do pedido descrito na ordem de produção, é realizado o cálculo de quantas peças serão necessárias para a execução do pedido. Devido ao fato do material ser comprado em rolos de 50 metros de comprimento x 1,40 metros de largura, sendo necessária a emenda na lona em itens com largura superior a 1,40 metros, conforme a figura 07 podemos visualizar o local onde é realizado o corte da matéria prima.

Figura 07: Mesa de corte



Fonte: Autor, 2016.

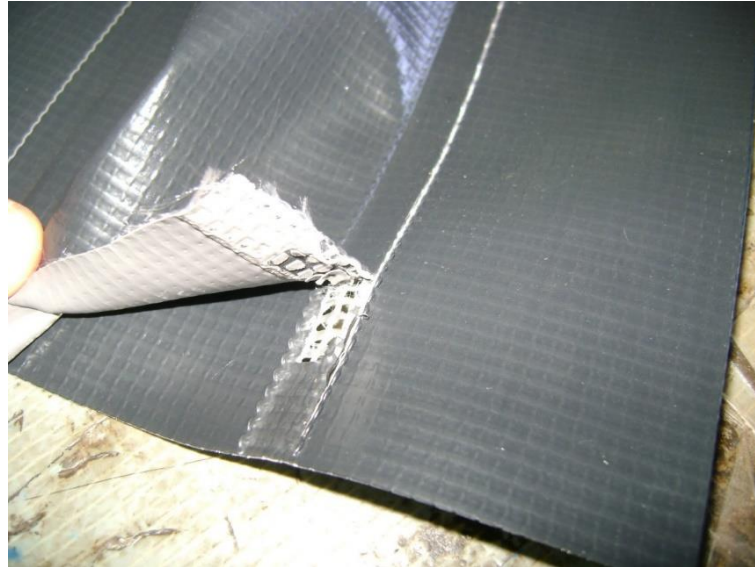
Conforme podemos visualizar na figura 07, está é a mesa onde é realizado o corte dos materiais. Onde a matéria prima é disposta dentro de um suporte o qual prende o rolo com o material de forma a facilita o seu desenrolar. Após realiza-se a marcação do material conforme a ordem de fabricação, então executa-se o corte do mesmo.

- d) Após realizado o corte, dobram-se as peças de modo que facilite a emenda. As peças são conduzidas para solda e/ou costura, conforme a necessidade de cada produto.
- e) Processo de solda e costura, dividem-se dentro das seguintes etapas, conforme descrição:

#### SOLDA:

- Verifica-se se a ferramenta de soldagem desejada está montada, realizando a troca se necessário.
- Realiza-se o teste de solda, com retalho de lona do mesmo material a ser unido, devido ao fato de haver soldabilidade e espessuras variadas, entre materiais, conforme figura 08.

Figura 08: Teste de solda



Fonte: Autor, 2016.

Analisa-se a qualidade da solda, esta realizada de forma visual e através da tração das partes unidas, conforme visualizamos na figura 08. A lona rasgou devido ao fato dos materiais estarem fundidos; já no começo da solda a mesma se separou, o que demonstra que os materiais não estão perfeitamente unidos.

- São realizados, se necessários, ajustes na máquina, com o aumento ou diminuição da potência, ou prensagem do material, bem como o tempo para a fundição dos materiais.
- Regulada a máquina executa-se a solda do produto.

#### COSTURA:

- Primeiramente verifica-se se a máquina está com a cor da linha desejada, caso contrário a mesma é trocada.
  - Realiza-se o teste da costura, que consiste na costura de um retalho, no qual observa-se o tamanho dos pontos, espaçamento e a linha. Caso não esteja de acordo, são realizados os ajustes necessários, de acordo com a necessidade apertando ou soltando a linha conforme a espessura do material.
  - Após os ajustes, executa-se a costura do produto.
- f) Após os processos de solda ou costura concluídos, verifica-se a necessidade da colocação de ilhós (espécie de argola metálica que impede a lona de rasgar em furos realizados para a fixação da lona) na lona, conforme cada aplicação. Se confirmada, realiza-se a marcação e furação. Para colocar os mesmos utiliza-se a máquina de ilhós, conforme figura 09.

Figura 09: Máquina de ilhós



Fonte: Autor, 2016.

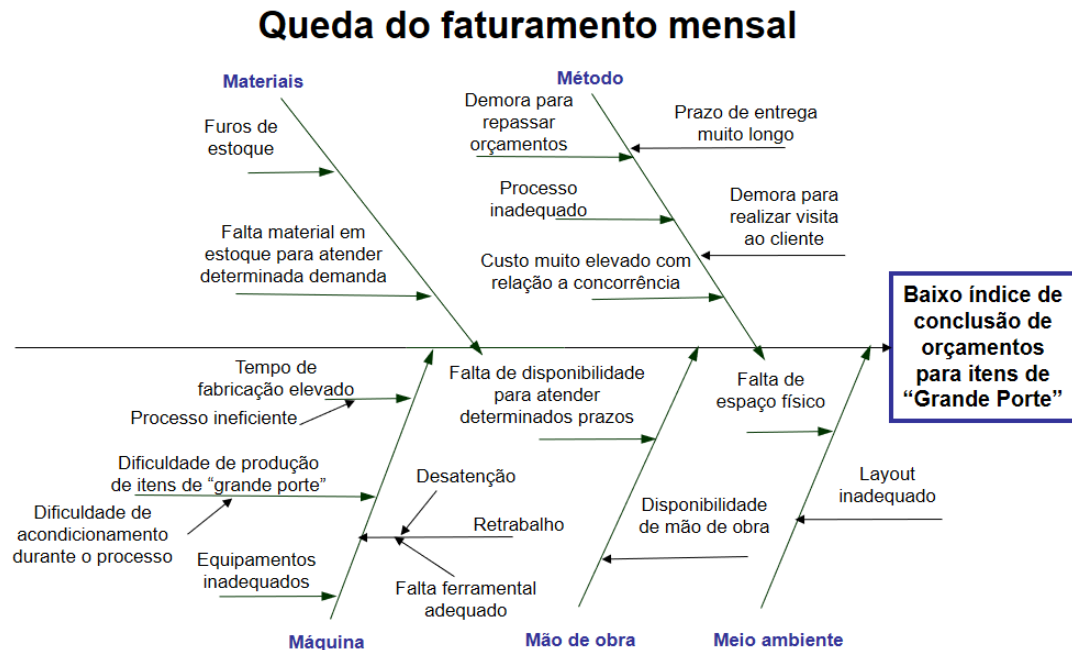
Na figura 09 podemos visualizar a máquina utilizada na colocação de ilhós nas lonas, a qual possui seu funcionamento através de um sistema pneumático. Podendo utilizar a mesma na colocação de todos os tipos e tamanhos de ilhós conforme solicitado na ordem de produção.

- g) Concluídas todas as etapas da ordem de produção, realiza-se a inspeção, identificação, armazenagem e instalação se necessária, conforme ordem de fabricação.

Com o objetivo de entender as variáveis que influenciam no faturamento mensal da empresa foi reunido um grupo de colaboradores e conduzido um *brainstorming*. Para sua aplicação, levou-se em consideração a possível relação da queda do faturamento mensal da empresa com o baixo percentual de orçamentos concluídos com sucesso para a família de produtos classificados como “grande porte”. Com a aplicação do mesmo foi desenvolvido o diagrama de causa e efeito representado a seguir conforme figura 10.



Figura 10: Diagrama de causa e efeito



Fonte: Autor, 2016.

A fim de priorizar de forma eficiente as ideias coletadas no diagrama de causa e efeito, realizou-se a classificação das mesmas através da matriz de GUT representado no quadro 05.

Quadro 05: Matriz de GUT (Gravidade, tendência e urgência)

Classificação	Principais ideias	G	U	T	GxUxT
5	Custo muito elevado com relação a concorrência	3	2	4	24
3	Prazo de entrega muito longo	3	4	4	48
1	Tempos de fabricação muito elevados	5	5	5	125
4	Retrabalhos	3	3	4	36
6	Furos de estoque	3	3	3	18
2	Dificuldade de produção de itens maiores	4	5	5	100
10	Demora para repassar orçamentos	3	2	1	6
7	Falta de disponibilidade para atender determinados prazos	3	2	2	12
12	Falta de material em estoque para atender determinada demanda	2	1	2	4
8	Demora para realizar a visita ao cliente	2	3	2	12
13	Disponibilidade de mão de obra	2	2	1	4
14	Processo inadequado	1	2	1	2
9	Equipamentos inadequados	2	3	2	12
15	Falta de espaço físico	1	2	1	2
11	Layout inadequado	1	2	3	6

Fonte: Autor, 2016.

Considerando os dados expostos, têm-se as informações para o levantamento de propostas de melhoria da situação atual. Levando-se em consideração a relevante quantidade de sugestões listadas no diagrama de causa e

feito, foi definido em conjunto com a empresa que deverá ser focado esforços apenas nas cinco pontuações mais elevadas:

- Tempos de fabricação elevados;
- Dificuldade de produção de itens maiores;
- Prazo de entrega muito longo;
- Retrabalhos;
- Custo muito elevado com relação à concorrência.

Com as causas já identificadas e classificadas, realizou-se uma análise do processo a fim de visualizar a situação em que o mesmo se encontra e buscar soluções para eliminação das causas, conforme figura 11.

Figura 11: Situação atual do setor



Fonte: Autor, 2016.

De acordo com a figura 11, podemos ver a diferença entre altura e largura das mesas das máquinas de solda e costura, bem como emendas provisórias nas mesas, que são utilizadas para a confecção dos itens do objeto de estudo, dificultando a produção de itens maiores, o que gera perdas ao processo. Dentre os motivos destacam-se o alto índice de retrabalho devido ao fato da lona enroscar nas emendas e rasgar muitas vezes, dificuldade de manuseio geradas pela queda das lonas no chão e por vezes enroscar nas emendas da mesa, sendo necessário que o operador faça diversas voltas no entorno da mesa para puxar a lona e continuar com o processo.



Através das análises realizadas, constatou-se a ligação direta das causas raízes, com a necessidade da fabricação de uma mesa maior para as máquinas de solda e costura, a fim de solucionar o problema, bem como melhorar a produtividade atual do processo, de forma a tornar viável fabricação dos itens de “grande porte”, diminuindo os custos de fabricação, podendo oferecer aos seus clientes produtos com uma maior qualidade e a custos mais baixos.

#### 4.3 PROPOSTA DE SOLUÇÃO PARA AS CAUSAS PRIORIZADAS

Após o estudo realizado para definição das causas da queda do faturamento mensal da empresa, deu-se seguimento na proposta deste trabalho, buscando trabalhar nas melhores soluções para as “cinco causas raízes priorizadas”.

A proposta desenvolvida para a solução do problema atual é a melhoria das mesas da máquina de solda e costura. Com o objetivo de aumentar a produtividade, através da melhoria das condições de trabalho, eliminando as emendas provisórias, realizadas para comportar as lonas de “grande porte”, durante o seu processamento.

Para tanto, as medidas das mesas atuais das máquinas foram alteradas, de forma a facilitar o manuseio das lonas e eliminar as causas raízes encontradas, conforme o quadro 06.

Quadro 06: Proposta de alteração de medidas

<b>Descrição</b>	<b>Situação atual</b>	<b>Proposta</b>
Largura mesa máquina de solda	0,80 metros	1,08 metros
Comprimento total da mesa máquina de solda	6,39 metros	7,58 metros
Largura máquina de costura	3 metros	2,14 metros
Comprimento total da mesa máquina de costura	2,98 metros	6,94 metros

Fonte: Autor, 2016.

Conforme quadro 06, na situação proposta haverá um aumento significativo no comprimento das mesas da máquina de solda e costura, de forma a comportar as lonas de “grande porte”. Já quanto a largura da mesa para o processo de solda sugere-se aumentar, para diminuir as quedas de lonas durante as movimentações. Enquanto que para o processo de costura sugeriu-se a diminuição da largura para facilitar a movimentação, pois com a largura de 3 metros é necessário que o operador se debruce sobre a mesa a fim de alcançar o material.

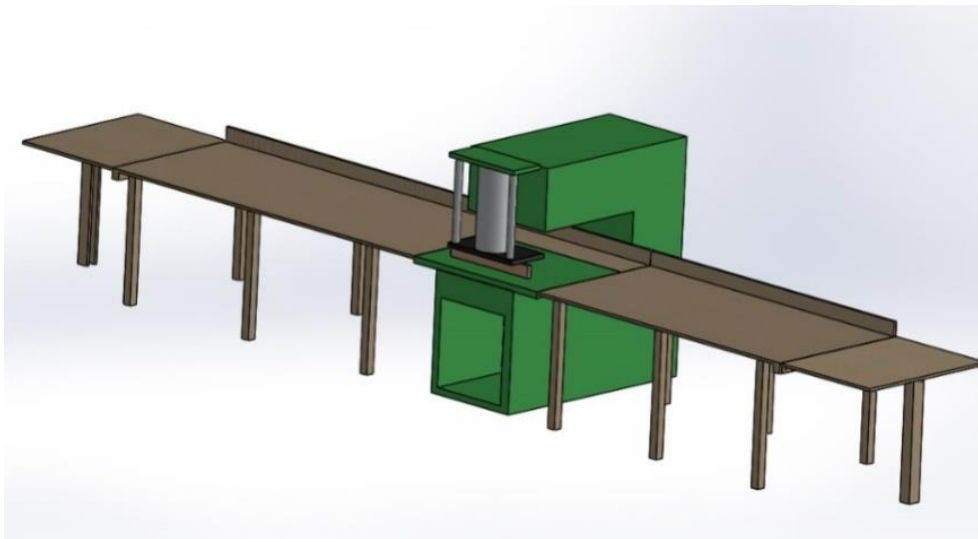
Com o aumento do comprimento das mesas, devido ao grande espaço utilizado, foram propostas abas móveis nas duas mesas, de modo que quando as

mesmas não forem utilizadas em sua totalidade, essas partes móveis serão fechadas, diminuindo o espaço utilizado, facilitando a circulação entre as máquinas, visto que o layout do setor não será alterado, somente será realizada a alteração das mesas, eliminando as emendas.

O material sugerido para a confecção das mesas é o MDF (painel de média densidade) com laminado, por ser um material que possui uma superfície lisa com relação aos demais. Desta forma irá facilitar o deslizamento da lona em cima da mesa, diminuindo esforços na movimentação. Evitando assim possíveis retrabalhos devido a rasgos do material em superfícies ásperas e irregulares, bem como a limpeza das lonas, devido a tinta que solta em superfícies pintadas.

Conforme evidenciado no quadro 06, nas medidas propostas, foi realizado um croqui, a fim de visualizar de forma prática e resumida a melhoria sugerida, considerando primeiramente o processo de solda, conforme figura 12.

Figura 12: Proposta processo de solda

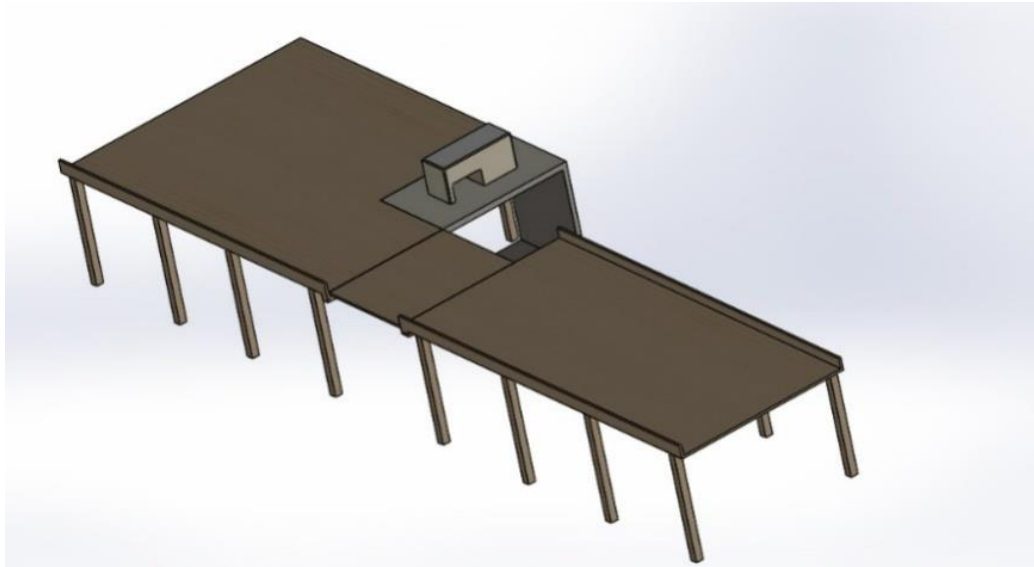


Fonte: Autor, 2016.

Conforme figura 12, essa é a representação da proposta da mesa para o processo de solda, com um design rústico. Apresenta aumento de 0,28 metros em sua largura e 1,19 metros em seu comprimento, contando ainda com duas tampas com pés móveis em suas extremidades, de 0,80 metros cada, para a diminuição do espaço utilizado após o uso. Isso proporcionará um melhor acondicionamento dos materiais, facilitando a movimentação devido ao material a ser utilizado para a sua fabricação possuir um acabamento laminado o que elimina a necessidade de pintura da mesa, facilitando a movimentação da matéria prima durante o processo.

Para o processo de costura, contando com as necessidades atuais, e com a proposta realizada de acordo com o quadro 06, o croqui da mesa conforme figura 13.

Figura 13: Proposta processo de costura

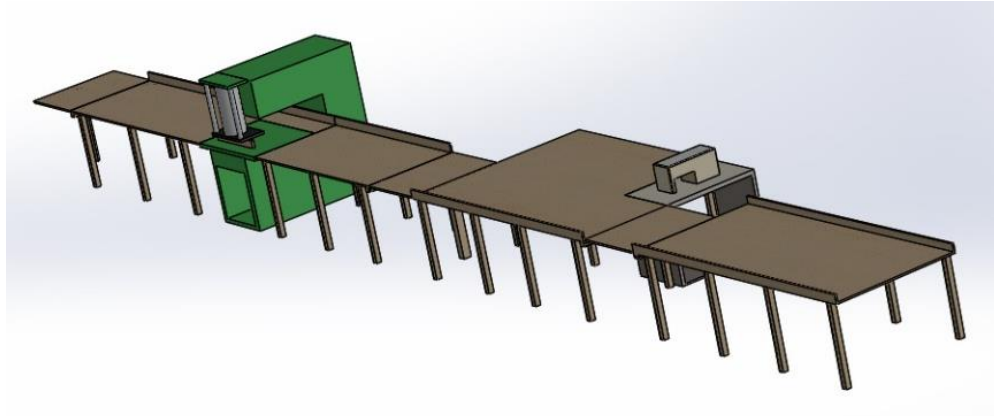


Fonte: Autor, 2016.

Na figura 13, a proposta para a mesa da máquina de costura, onde a largura da primeira parte diminuiu 0,86 metros, permanecendo o seu comprimento atual, porém foi adicionada uma tampa de 0,80 metros, que se conecta com a segunda parte, com comprimento de 3,16 metros e largura de 1,44 metros, a fim de propiciar um corredor de acesso à máquina de 0,70 metros de largura pela direita.

Conforme o layout atual do processo na figura 11, as máquinas estão bem próximas uma da outra, bem como são realizadas emendas nas mesas das duas de forma a comportar a demanda. Para tanto, optou-se em deixá-las dispostas da mesma forma, devido ao fato de haver necessidade de mesas muito grandes para confecção de determinados produtos. A disposição das mesas permanecerá a mesma com a proposta, porém emendadas, através de tampas móveis, conforme figura 14.

Figura 14: Representação da disposição das mesas



Fonte: Autor, 2016.

Como podemos visualizar, a disposição atual das máquinas é a mesma da situação proposta, porém eliminadas as emendas provisórias e adequadas às mesas conforme a necessidade, onde as partes móveis são abertas somente quando necessário; nesse meio tempo as máquinas se encontrarão separadas.

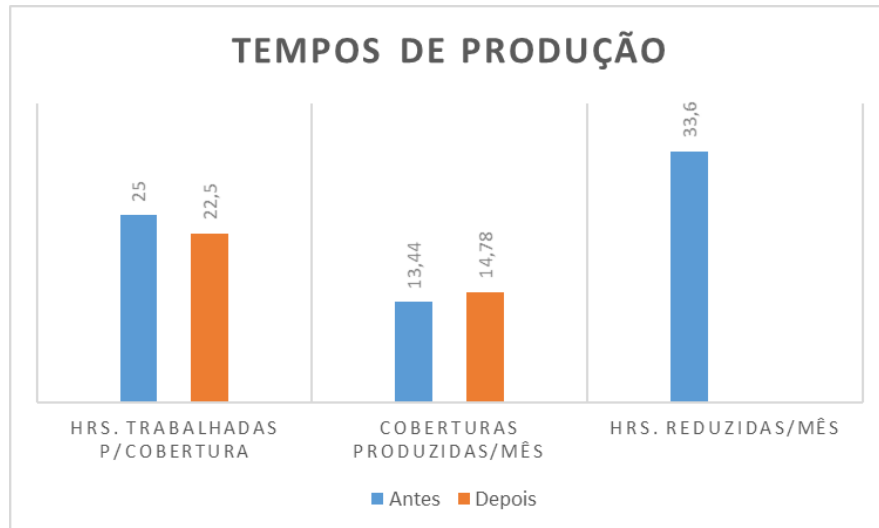
#### 4.4 PROSPECÇÃO DOS RESULTADOS

Com a aplicação da proposta, prospecta-se uma série de melhorias dentro dos processos envolvidos, dentre elas podemos destacar:

- Melhores condições de trabalho, devido ao material sugerido para a aplicação possuir um melhor acabamento superficial, o que proporciona a redução do atrito entre o material e a mesa, o que facilita a sua movimentação.
- Melhor acondicionamento da matéria prima, devido ao redimensionamento da mesa conforme o quadro 06, o que propiciará uma redução de quedas e enrosco do material durante o processamento, bem como a eliminação da necessidade de contornar as mesas a fim de deslocar o produto.
- Redução do tempo de processamento dos itens de “grande porte”, em virtude dos fatores citados anteriormente. Conforme figura 15, foram considerados dois funcionários do setor trabalhando 8 horas efetivas durante um mês, produzindo lonas com o seguinte tamanho: 10 metros de largura por 10 metros de comprimento. Para esta análise não foi considerada que a produção é realizada de forma não seriada,

podendo variar os valores conforme o tamanho dos itens fabricados no mês.

Figura 15: Gráfico dos tempos de produção



Fonte: Autor,2016.

Conforme podemos visualizar no gráfico da figura 15, este demonstra um comparativo da fabricação de uma lona de 10 metros por 10 metros, estando explícito o tempo de produção antes e depois. O tempo anterior é de 25 horas trabalhadas por produto, com a implantação dessa proposta o tempo de confecção deste item reduz para 22 horas e 30 minutos, o que em um mês impactará em uma redução de 33 horas e 36 minutos, gerando um aumento da capacidade produtiva de 13,44 produtos por mês para 14,78.

- Propiciará um crescimento de seu faturamento mensal, devido ao aumento da disponibilidade dos recursos, redução dos tempos e custos de fabricação por produto. O que propiciará a mesma oferecer ao mercado produtos mais competitivos com relação a concorrência, destacando-se em qualidade e custo diferenciados.
- Diminuirá o prazo de entrega dos produtos, em virtude da redução dos tempos de fabricação e retrabalhos referentes a movimentação do material durante o processamento.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca constante das empresas por qualidade e excelência em seus produtos e serviços, destaca a importância de um aprimoramento constante, através de melhorias que venham a contribuir para o seu crescimento.

O *kaizen* é uma metodologia que vem ao encontro dessas constantes, uma vez que auxilia a busca de melhorias contínuas em seus processos e produtos, destacando-os em excelência operacional e qualidade.

Com base no exposto, por meio da proposta desenvolvida, evidenciada no capítulo 4, comprova-se o atendimento ao objetivo geral desta pesquisa, que visa “propor melhorias de um processo de produção existente, tendo em vista solucionar ou amenizar os impactos causados a empresa, buscando contribuir para melhorar o faturamento mensal da empresa através da aplicação da metodologia *kaizen*”. Para atender a este objetivo, foi desenvolvido um croqui representando a melhoria proposta conforme o item 4.3, levando em consideração as causas raízes priorizadas.

Conforme o item 4.2, o primeiro objetivo específico foi atingido, que é “identificar as principais causas da queda do faturamento mensal relacionadas aos processos operacionais de solda ou costura da empresa pesquisada”. Para tanto, realizou-se a aplicação das ferramentas da qualidade, através das quais buscou-se estabelecer uma visão mais aprofundada do processo com a análise de seu fluxo; em seguida coletaram-se ideias por meio de um *brainstorming*, através do qual elaborou-se o diagrama de causa e efeito. A fim de realizar a priorização das causas encontradas de forma eficiente classificaram-se as mesmas através da matriz de GUT, dentre as quais foram escolhidas para se trabalhar, somente as mais pontuadas conforme ponto de vista estratégico da empresa.

Com as causas raízes do problema evidenciadas, realizou-se uma proposta de melhoria, por meio da qual foram projetadas melhorias de produtividade, através da redução dos tempos e custos de fabricação para os itens de “grande porte” conforme o item 4.4, que demonstra o cumprimento do segundo objetivo: “propor um plano de melhoria para as causas priorizadas, considerando os objetivos de reduzir o tempo de produção desses produtos em 10%, a fim de aumentar a competitividade da empresa, contribuindo, assim, para a melhoria do seu faturamento mensal”.

Os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento deste trabalho, possibilitaram grandes contribuições tanto para o acadêmico, quanto para a empresa, onde visualizaram-se com a proposta os ganhos significativos que a empresa obterá com sua aplicação, bem como a importância da melhoria contínua em produtos e processos. Destacando-se o fato de que, com pequenas ações, alcançamos grandes resultados, vislumbrados neste TFC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1977.

BRITO, Érica Heramine de. **Gestão dos recursos humanos no Sistema Toyota de Produção**. LeanInstitute Brasil. 2005. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/75/gestao-dosrecursos-humanos-no-sistema-toyota-de-producao.aspx>>. Acesso em: 08.set.2016.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da qualidade total: no estilo japonês**. Minas Gerais: 5º ed., 1992.

\_\_\_\_\_, Vicente Falconi. **TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Rio de Janeiro: Bloch Editores SA, 4ª Edição; 1992.

CARVALHO, Marly Monteiro de, *et al.* **Gestão de qualidade – Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação ao Planejamento e Controle de Produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

DAYCHOUM, Merhi. **40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-ação**. Curitiba: Editora da UFPR, 2000. Disponível em:<[www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos\\_16/irineu\\_engel.pdf](http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_16/irineu_engel.pdf)>. Acesso em: 19 abr.2016.

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

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

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

HARMON, Roy L.; PETERSON, Leroy D..**Reinventando a fábrica: conceitos modernos de produtividade aplicados na prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: IMAM,5ª Edição; 1994.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro, 1993.

JUNIOR, José Lourenço. **O conceito de produção enxuta aplicado a uma indústria de manufatura não seriada: uma proposta metodológica de implantação**.2002. 126 f. Dissertação (Mestrado em gestão empresarial) - Departamento de economia, ciências contábeis, administração e secretariado da universidade de Taubaté, Universidade de Taubaté, São Paulo. 2002. Disponível em



<[http://www.bdttd.unitau.br/tesdesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=68](http://www.bdttd.unitau.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=68)>. Acesso em: 23 mar. 2016.

LINS, Bernardo F. E., **Ferramentas básicas da qualidade**. Revista ibict, Brasília, mai/ago, 1993. Disponível em: < <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/502/502> >. Acesso em: 10 set. 2016.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber, 2001.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre, RS: Bookman, 1997.

OISHI, Michitoshi. **TIPS Técnicas integradas na produção e serviços: como planejar, treinar, integrar e produzir para ser competitivo: teoria e prática**. São Paulo: Pioneira, 1995.

PAULA, Wagner de. **Administração da produção**. Administradores.com, Jun. 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/a-administracao-da-producao/23401/>>. Acesso em 11.set.2016.

ROLDAN, L.W.B et. al. **Brainstorming em prol da produtividade: um estudo de caso em três empresas de Varginha – MG**. Faculdade cenecista de Varginha-FACECA. Varginha- MG. 2009. Disponível em: < <http://www.faceca.br/revista/index.php/revisiniacao/article/view/106/20> > Acesso em: 26 abr. 2016.

SAISSE, Manoel Carlos Pego. **Avaliação dos impactos da customização em massa na programação da produção de uma indústria ligada ao setor de serviços**. Instituto nacional de tecnologia. Rio de Janeiro- RJ. 2006. Disponível em: <[http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/585\\_585\\_Segtec\\_2006\\_01.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/585_585_Segtec_2006_01.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2016.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1996.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte, MG: Werkema editora Ltda., 2006.