



**Fernando Busanello**

**IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S E MELHORIA DE  
*LAYOUT* EM EMPRESA METALÚRGICA DE PEQUENO  
PORTE**

Horizontina

**2013**

**Fernando Busanello**

**IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S E MELHORIA DE *LAYOUT* EM  
EMPRESA METALÚRGICA DE PEQUENO PORTE**

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: Vilmar Bueno Silva, Ms.

**Horizontina**

**2013**

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

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:**

**“Implantação do Programa 5s e Melhoria de *Layout* em Empresa Metalúrgica  
de Pequeno Porte”**

**Elaborada por:**

**Fernando Busanello**

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

**Aprovado em: 28/11/2013  
Pela Comissão Examinadora**

---

**Mestre. Vilmar Bueno Silva  
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

---

**Mestre. Cátia Raquel Felden Bartz  
FAHOR – Faculdade Horizontina**

---

**Especialista. Valmir Vilson Beck  
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Horizontina  
2013**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais, Renato e Neusa, pelo apoio, incentivo e motivação necessários para a realização desta conquista.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus pelo cuidado, saúde e proteção.

Agradeço a minha família pelo apoio e compreensão a que recorri nos momentos difíceis.

A todos os professores que tive nesta jornada, em especial à Prof<sup>a</sup>. Cátia Felden Bartz e ao Prof. Vilmar Bueno, pela atenção dedicação e incentivo que precisei para realizar este trabalho.

A todos os colegas e amigos, especialmente ao Adriano Fronza e ao Giordano Delevatti, pela amizade e companheirismo nesta caminhada que fizemos juntos.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

## RESUMO

Independente do tamanho da organização, os programas de qualidade são fundamentais para as empresas que procuram trabalhar de forma consciente e organizada. Em busca do crescimento, competitividade e sobrevivência no mercado, a empresa metalúrgica V.S. Viana Cia LTDA, procura estar preparada e voltada para a qualidade e produtividade. Procurando atender esse objetivo, o presente trabalho final de curso desenvolve a implantação do programa 5S e melhoria de *layout*, através da definição de conceitos através da literatura, avaliação da realidade da empresa, apresentação do programa “5S”, implantação dos cinco sentidos e elaboração de documento de avaliação do programa, para que ele seja mantido. A metodologia utilizada é de pesquisa-ação, onde o pesquisador tem envolvimento no processo de pesquisa e altera a realidade do ambiente estudado. O projeto de implantação do programa “5S” com melhoria de *layout* realiza-se através do diagnóstico da realidade da empresa, identificação das perdas, reuniões de apresentação e planejamento do programa, lançamento dos cinco sentidos e melhoria de *layout*. De forma geral, os objetivos e mudanças propostas foram alcançados. Este projeto contribui para a empresa pesquisada e para o acadêmico, que utilizou a oportunidade para aplicar seus conhecimentos em ambiente real.

**Palavras-chave:** Metalúrgica. Programa “5S”. Qualidade.

## **ABSTRACT**

Regardless of the size of the organization, quality programs are essential for companies seeking to work in a conscious and organized. In pursuit of growth, competitiveness and survival in the market, the company metallurgical VS Viana Cia LTDA, seeks to be prepared facing the quality and productivity. Seeking to meet this goal, this paper develops the final course of the 5S program implementation and improved layout, by defining concepts through literature, assessing the reality of the company, the presentation of the "5S", deployment and development of the five senses document the evaluation of the program, so that it is kept. The methodology is action research, where the researcher is involved in the research process and alters the reality of the environment studied. The implementation project of the "5S" with improved layout takes place through the diagnosis of the reality of the company, identifying losses, presentation meetings and program planning, launching the five senses and improved layout. In general, the objectives and proposed changes were achieved. This project contributes to the company researched and academic, who used the opportunity to apply their knowledge in a real environment.

**Keywords:** Metallurgical. Program "5S". Quality.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do <i>layout</i> linear ou por produto.....	23
Figura 2 – Representação do <i>layout</i> por processo ou funcional.....	25
Figura 3 – Representação do <i>layout</i> físico ou posicional .....	26
Figura 4 – Comparação entre <i>layout</i> Tradicional e o <i>layout</i> celular.....	28
Figura 5 – Evidências da perda por estoque.....	33
Figura 6 – Perda por transporte .....	34
Figura 7 – Perda por movimentação.....	35
Figura 8 – Layout anterior à melhoria .....	36
Figura 9 – Situação atual da empresa .....	37
Figura 10 – Apresentação dos “5S’s” para todos da empresa.....	38
Figura 11 – Apresentação da situação atual da empresa .....	38
Figura 12 – Dia do descarte.....	40
Figura 13 – Senso de ordenação.....	41
Figura 14 - Limpeza e pintura .....	42
Figura 15 – Pintura e demarcação.....	43
Figura 16 – Máquina de corte serra fita .....	44
Figura 17 – Porta para abastecimento do estoque.....	45
Figura 18 – Cortina de solda.....	45
Figura 19 - Novo <i>layout</i> .....	47
Figura 20 – Carro de aproximação.....	48
Figura 21 – Principais gastos.....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fases de implantação programa 5S.....	20
Quadro 2 – Etapas de planejamento de <i>layout</i> . ....	22

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1	DEFINIÇÃO DE EMPRESA DE PEQUENO PORTE .....	14
2.2	O PROGRAMA 5S .....	15
2.2.1	DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO PROGRAMA 5S .....	15
2.2.2	BENEFÍCIOS DO PROGRAMA 5S .....	17
2.2.3	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA .....	18
2.3	ARRANJO FÍSICO – <i>LAYOUT</i> .....	20
2.3.1	CONCEITO DE ARRANJO FÍSICO – <i>LAYOUT</i> .....	20
2.3.2	PLANEJAMENTO DE <i>LAYOUT</i> .....	21
2.3.3	TIPOS DE <i>LAYOUT</i> .....	22
2.3.3.1	<i>LAYOUT</i> POR PRODUTO OU LINEAR .....	23
2.3.3.2	<i>LAYOUT</i> POR PROCESSO OU FUNCIONAL.....	24
2.3.3.3	<i>LAYOUT</i> FÍSICO OU POSICIONAL.....	25
2.3.3.4	<i>LAYOUT</i> CELULAR.....	27
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
3.1	NATUREZA DA PESQUISA.....	29
3.2	TÉCNICAS DE PESQUISA .....	29
3.3	PROCESSO DE PESQUISA AÇÃO.....	30
3.4	MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	30
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA.....	32
4.1.1	PERDA POR ESTOQUE .....	32
4.1.2	PERDA POR TRANSPORTE .....	33
4.1.3	PERDA POR MOVIMENTAÇÃO .....	34
4.1.4	<i>LAYOUT</i> – ARRANJO FÍSICO.....	35
4.2	IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S .....	36
4.2.1	REUNIÃO COM A DIREÇÃO .....	36
4.2.2	REGISTRO DA SITUAÇÃO ANTERIOR DA EMPRESA .....	37
4.2.3	REUNIÃO PARA PLANEJAMENTO DO PROGRAMA .....	37
4.2.4	SENSIBILIZAÇÃO.....	39
4.2.5	LANÇAMENTO DO SENSO DE UTILIZAÇÃO .....	39

4.2.6	LANÇAMENTO DO SENSO DE ORDENAÇÃO .....	40
4.2.7	LANÇAMENTO DO SENSO DE LIMPEZA.....	42
4.2.8	LANÇAMENTO DO SENSO DE ASSEIO .....	44
4.2.9	LANÇAMENTO DO SENSO DE AUTO DISCIPLINA .....	46
4.3	MELHORIA DE LAYOUT A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO 5S .....	46
4.4	GASTOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO .....	48
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os programas de qualidade são ferramentas fundamentais para empresas que buscam trabalhar de forma consciente e organizada. Independente do tamanho da organização é importante manter a boa imagem de seus ambientes produtivos. Isto dependerá de técnicas que envolvam responsabilidade, disciplina, segurança e produtividade, por parte de todos os colaboradores.

Visando o crescimento, a empresa metalúrgica V.S Viana Cia Ltda procura trabalhar voltada para a qualidade e produtividade. A organização do ambiente produtivo está diretamente relacionada a estes aspectos. A empresa sempre priorizou atender as exigências dos clientes, deixando as questões de organização e imagem da empresa e seus funcionários em segundo plano.

Com o objetivo de organizar o ambiente produtivo, e ficar preparada para outros programas de qualidade, a empresa percebeu a necessidade de implantar o programa 5S e melhorar o *layout*, visando a melhoria de qualidade, redução de perdas, aumento da produtividade, e também preparar o caminho para a inserção de novos programas de qualidade.

A contribuição deste estudo para a empresa pesquisada deve-se ao fato desta ter a necessidade de sofrer processos de mudanças e melhorias, permitindo a busca pela adequação de programas de qualidade, para melhorar a competitividade e garantir a sobrevivência no mercado, mostrando ser um projeto viável.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho é elemento da oportunidade encontrada para poder aplicar os conhecimentos adquiridos no curso de Engenharia de Produção. Poder desenvolver estes conceitos em ambiente real é um desafio necessário para o acadêmico poder ampliar seus conhecimentos.

Este estudo trata de um assunto muito significativo e relevante para a Engenharia de Produção, uma vez que trabalha com problemas e conceitos usualmente tratados e solucionados por esta área. A aplicação deste projeto atua diretamente no aumento da produtividade e redução de perdas.

Este trabalho tem por objetivo geral a implantação do programa 5S e melhoria de *layout* em uma empresa metalúrgica de pequeno porte. Para atingir o objetivo geral, os objetivos específicos definem as etapas a serem seguidas: a) definir através da literatura os conceitos e características do Programa 5S; b) avaliar a realidade da empresa, e apresentar para a direção; c) definir o procedimento de

implantação do programa; d) implantar os cinco sentidos no ambiente produtivo; e) elaborar documentos para manutenção do programa e; f) avaliar os resultados.

O alcance destes objetivos é fundamental para o sucesso da implantação do programa, que definem a metodologia necessária neste processo, incorporando procedimentos que oferecem melhores resultados à rotina da empresa.

## REVISÃO DA LITERATURA

Este tópico, pertinente ao assunto abordado apresenta a Definição de Empresa de Pequeno Porte, O Programa 5S e Arranjo Físico - *Layout*.

### 2.1 DEFINIÇÃO DE EMPRESA DE PEQUENO PORTE

De acordo com Tachizawa (1995), as organizações atuais são uma evolução das organizações empresarias que surgiram com a revolução industrial e que se tornaram um paradigma na história da humanidade. Esta evolução provém através do fato onde as empresas tinham unicamente o objetivo do lucro. Em menos de duzentos anos se passou do capitalismo selvagem para um mundo de concorrência selvagem, onde o verdadeiro objetivo passou a ser a concorrência.

Para Alvim (1998), no Brasil a classificação do porte das empresas, é definida pelo número de colaboradores permanentes, alguns ainda incorporando o fator nível de faturamento. As empresas de pequeno porte no Brasil são responsáveis por: aproximadamente 4 milhões de empresas constituídas; 60% da oferta total de empregos formais; 42% dos salários pagos; 21% da participação do PIB e 96,3% do número de estabelecimentos.

As empresas de pequeno porte passam a ter aspecto marcante nas diferentes cadeias produtivas, sendo fornecedores terceirizados e quarteirizados em grandes empreendimentos que produzem bens intermediários e finais. Atuam também como fornecedores de pequenos lotes em nichos de mercado ou até mesmo em mercados especializados. A pequena empresa é vista como um parceiro eficiente e eficaz no processo produtivo (ALVIM, 1998).

Em uma pequena empresa, o líder pode operar mudanças mais rapidamente que em uma grande organização, devido aos menores níveis gerenciais e da proximidade dos departamentos. Mudanças que levam anos para acontecer em uma grande companhia, podem ser realizadas em poucos meses em um pequeno grupo. Desta forma, a tomada de decisão é mais ágil e permite maior facilidade de adaptação da empresa (WHITELEY, 1994).

## 2.2 O PROGRAMA 5S

### 2.2.1 Definições e características do programa 5S

O Programa 5S, frequentemente chamado simplesmente de 5S, se consolidou no Japão a partir da década de 50. Seu nome provém de palavras em japonês que começam com “S”: *Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitsuke*. Antes de serem realizadas simplesmente traduções correntes de cada S para o português, foram realizados estudos para interpretar a verdadeira profundidade do programa (SILVA 1994, p.14).

O Programa 5S teve origem no Japão, após a 2ª guerra mundial, para combater a sujeira e desorganização que arruinavam as entidades do país. Configurou-se numa técnica onde os pais japoneses instruíam esses princípios a seus filhos com abordagem educacional, promovendo a cultura e fazendo ela se estender até a fase adulta, em meios sociais e profissionais (ANDRADE, 2002).

Para Rebello (2005), a prática do Programa 5S contribuiu para a recuperação e implantação da Qualidade Total nas empresas do Japão. Devido sua eficácia, até hoje é considerado o instrumento principal de gestão da qualidade e produtividade. Foi desenvolvido para transformar as atitudes das pessoas e os ambientes organizacionais, para proporcionar melhor qualidade de vida, aumento de produtividade, redução de custos e desperdícios.

Conforme Rebello (2005), o Programa 5S é uma ferramenta que está associada à filosofia de qualidade, que auxilia para a criação de condições fundamentais na implantação de projetos de melhoria contínua, portanto, não é um instrumento que assegura a qualidade dentro da organização. Este método organiza, mobiliza e transforma a cultura de pessoas e organizações. Apesar dos grandes benefícios, os custos de implantação do programa são baixos. No Brasil é também chamado de “*Housekeeping*” (conservação da casa).

De acordo com Silva (1994), Os 5S's foram decifrados como “sensos” não só para manter o nome original do Programa, e sim porque refletem melhor o conceito de profunda mudança comportamental. É necessário “sentir” a necessidade de fazer. Desta forma, adotou-se: senso de utilização, para *seiri*; senso de ordenação, para

*seiton*; senso de limpeza, para *seisou*; senso de saúde, para *seiketsu* e senso de autodisciplina, para *shitsuke*.

Para Santos *et al.* (2006), o termo 5S deriva de cinco palavras em japonês que iniciam com a letra “S”, é importante compreender e refletir sobre o significado de cada um dos cinco sentidos, como descrito abaixo:

- *Seiri* – Senso de Utilização (Descarte): é a primeira ação estabelecida no Programa. É a seleção e eliminação do que não é necessário no local de trabalho. Para que este senso seja bem entendido, é necessário definir com clareza o que é útil ao local de trabalho ou que seja de uso eventual. Este senso proporciona um maior espaço no local de trabalho, segurança, redução de custos, melhor acesso a manutenção e limpeza;

- *Seiton* – Senso de Organização: são definidos os locais adequados e os critérios de estocagem e disposição dos materiais, ferramentas e equipamentos. Este senso aborda a questão da organização pessoal, na qual todos precisam destinar um tempo para planejar o dia de trabalho, anotar os compromissos em uma agenda e a consultar sempre que necessário, priorizando estes compromissos por sua importância para melhor aproveitamento do tempo;

- *Seiso* – Senso de Respeito (Limpeza): apresenta a eliminação da sujeira, para manter a limpeza no ambiente e também manter a atualização dos dados e informações, a fim de garantir a correta tomada de decisões. Além do ato de limpar, o ato de não sujar é trabalhado, sendo assim é possível ocorrer resistência dos funcionários, por questões culturais, dificultando a quebra de paradigmas. A implantação deste senso proporciona um ambiente de trabalho saudável e agradável; melhor relacionamento interpessoal e por consequência o trabalho em equipe e redução de desperdícios através da melhor conservação dos móveis, equipamentos e ferramentas.

- *Seiketsu* – Senso de Asseio: apresenta as características de higiene, saúde e integridade. Proporciona condições favoráveis à saúde física e mental, mantendo o ambiente livre de poluentes para proporcionar melhor qualidade nas condições de trabalho. Busca a conservação de forma contínua e padronizada dos três primeiros “Ss”. Este senso tem enfoque ético, pois aborda a saúde mental, de maneira que o relacionamento interpessoal proporcione um ambiente saudável e de respeito mútuo.

- *Shitsuke* – Senso de Autodisciplina: se caracteriza pela educação e compromisso. Desenvolve o hábito de observação, atendimento e seguimento das normas e procedimentos. Este senso é caracterizado pelo desenvolvimento mental, físico e moral para disciplina inteligente, que é respeitar a si próprio e aos outros. A disciplina é a prática que as pessoas façam a coisa certa, com naturalidade. É a criação de bons hábitos através do processo de prática e repetição.

### **2.2.2 Benefícios do programa 5S**

Lapa (1998), aponta que, ao analisar a execução de tarefas é comum notarmos que muitas ações não agregam valor ao trabalho produtivo. Estas ações podem ser o manuseio, transporte de materiais, peças ou ferramentas, procura de itens, mudança de posição, entre outros. É sabido que nestas situações há perda de tempo, além de que os movimentos de desperdício não colaboram para que as pessoas se concentrem na execução do serviço.

Realizando a identificação dos itens necessários, descartando os itens desnecessários, dispondo estes itens em locais adequados ao uso ou aplicação, para que sejam reconhecidos e acessados facilmente, utilizados e recolocados no lugar após o uso, juntamente com a limpeza e a disciplina de manter o ambiente de trabalho organizado, formam ações que aumentam a eficiência do trabalho (LAPA,1998).

Para Andrade (2002), as condições do ambiente de trabalho, com a aplicação dos sentidos de utilização, organização e limpeza, tem forte relação com a melhoria no processo produtivo, e alcance de maior produtividade, através da conscientização das pessoas e ações voltadas para o uso adequado de recursos, o combate e redução de desperdícios, proporcionando melhor aproveitamento do tempo.

Para Silva (1994), os conceitos de cada senso trazem sentidos e benefícios específicos, como se descreve a seguir:

- Senso de Utilização: sentido de utilizar os recursos de acordo com a necessidade e adequação, evitando desperdícios e má utilização. Assim terá como benefícios: liberação de espaço para diversas finalidades, diminuição de custos e reaproveitamento de recursos.

- Senso de Ordenação: A disposição de itens de forma sistemática estabelece um excelente sistema de comunicação visual e rápido acesso. Traz como benefícios: economia de tempo para realização das tarefas, a diminuição da movimentação possibilita menor cansaço físico e em caso de emergência fica fácil evacuar o local.

- Senso de Limpeza: eliminar e agir na causa fundamental de qualquer tipo de sujeira, conservar os equipamentos através de limpezas rigorosas. Os benefícios são: Bem estar pessoal, prevenção de acidentes, manutenção dos equipamentos e causa boa impressão da organização aos clientes.

- Senso de Saúde: fazer com que as condições de trabalho, físicas e mentais, sejam favoráveis à saúde. Os benefícios são: Local de trabalho agradável, economia através do combate preventivo de doenças, empregados com disposição e saúde e ausência de acidentes.

- Senso de Autodisciplina: comprometimento por parte dos empregados com o cumprimento dos padrões de ética, moral e técnica. Os benefícios são: Autoinspeção e autocontrole, previsão de resultados e melhoria contínua a nível pessoal e organizacional.

Para Verri (2007), dentre os aspectos comportamentais, um dos mais importantes para manter a qualidade é constituir um ambiente limpo, organizado e ordenado. Pelo entendimento, a melhor forma de conseguir isto é através do processo do “5S”. O 5S implica no melhoramento contínuo, criando novas atitudes do homem com o ambiente de trabalho, que são necessárias para realizar serviços de qualidade superior.

### **2.2.3 Etapas de implantação do programa**

Silva (1994), defende que a diretriz geral para implantação do “5S” deve ser a montagem de um plano que não entre em choque com a cultura do local e que permita que a mudança ocorra a partir da base pré existente, sem rupturas desestabilizadoras. É preciso conhecer a realidade atual e a partir dela fundamentar a implantação.

Este programa tem a vantagem de se iniciar por ações mecânicas simples e praticáveis, sem teorias. Para melhoria e manutenção do programa é necessário refletir sobre o estilo de gestão praticado. Somente a profunda mudança de estilo administrativo será capaz de promover a mudança comportamental dos empregados

em longo prazo. Os resultados a curto prazo podem ter caráter ilusório (SILVA, 1994).

De acordo com Oliani, Silva e Sacomano (2006), as etapas direcionadas de implantação do programa 5S são as seguintes:

- Sensibilização dos Gestores: etapa onde são apresentadas as ferramentas do programa, os objetivos e resultados para que os gestores decidam se irão apoiar e se comprometer com a proposta. Esta decisão é importante para o sucesso do programa;

- Formação do Comitê: é fundamental que um grupo de funcionários de quaisquer setores da empresa, seja responsável pela gestão e implantação do programa. Este comitê escolherá a melhor estratégia para praticar na empresa e de que forma será aplicada;

- Sensibilização dos Funcionários: nesta etapa ocorre a elaboração do material de instrução que será utilizado pelos funcionários e a fase de sensibilização e comprometimento com o programa. Ocorrem reuniões gerais ou de cada setor para passar informações e criação de um canal para a comunicação do comitê gestor do programa com os demais da empresa;

- Implantação do Programa: são estabelecidas as áreas de descarte, é realizado o “dia do descarte”, onde inicialmente são rejeitados os objetos e demais itens que não são utilizados. As mudanças conquistadas devem ser registradas em fotos ou filmes;

- Avaliação dos Resultados e Divulgação: depois de ser feita a implantação, ocorre a medição do que foi realizado e divulgação de fotos e filmes feitos através de um balanço geral;

- Viabilização de Novas Edições do Programa: é necessário prever novas edições do programa para que seja incorporado na cultura da empresa, para que não seja apenas uma ação pontual. Ocorre a discussão entre o comitê e os gestores sobre qual será a forma mais adequada de continuidade. Quando todos tiverem conhecimento da prática do 5S, os conceitos parecerão simples e rotineiros, sendo fundamental quebrar conceitos contrários à ideia do programa.

Lapa (1998), complementa como deve ser a preparação, a forma de implantação e manutenção de cada senso conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Fases de implantação programa 5S

<b>FASES DA IMPLANTAÇÃO</b>			
<b>SENSOS</b>	<b>PREPARAÇÃO</b>	<b>IMPLANTAÇÃO</b>	<b>MANUTENÇÃO</b>
<b>UTILIZAÇÃO</b>	Identificar o que é necessário para execução das tarefas e porque necessitamos daquilo	Prover o que é necessário para execução das tarefas e descartar aquilo julgado desnecessário ou em excesso.	Consolidar os ganhos obtidos na fase de implantação de forma a garantir que os avanços e ganhos serão mantidos
<b>ORDENAÇÃO</b>	Definir onde e como dispor os itens necessários para execução das tarefas	Guardar, acondicionar e sinalizar de acordo com as definições feitas na fase anterior.	
<b>LIMPEZA</b>	Identificar as fontes de sujeira, identificar causas, limpar e planejar a eliminação das fontes de sujeira	Eliminar as fontes de sujeira.	Padronizar as ações de bloqueio que se mostraram eficazes na eliminação das causas
<b>ASSEIO</b>	Identificar os fatores higiênicos de risco nos locais de trabalho e planejar ações para eliminá-los	Eliminar os riscos do ambiente de trabalho ou atenuar seus efeitos.	
<b>AUTO DISCIPLINA</b>	Identificar não conformidades, e as oportunidades de melhoria para os outros quatro sentidos	Eliminar as não conformidades encontradas na fase anterior	Promover ações de bloqueio contra reincidência (mecanismo à prova de bobearas)

Fonte: Lapa (1998).

## 2.3 ARRANJO FÍSICO – *LAYOUT*

### 2.3.1 Conceito de arranjo físico – *Layout*

O arranjo físico de uma operação produtiva preocupa-se com a localização física dos recursos de transformação. Arranjado de forma simples, definir o *layout* é decidir onde colocar as instalações, máquinas, pessoal da produção e equipamentos. O arranjo físico é uma das características mais interessantes de uma operação produtiva, pelo fato de determinar sua forma e aparência (SLACK *et al*, 1997).

Para Oliverio (1985), o *layout* é um estudo sistemático que busca a ótima combinação das instalações industriais que competem para a produção, dentro de um espaço disponível. Busca harmonizar e integrar equipamentos, mão de obra, materiais, áreas de movimentação, estocagem, administração, mão de obra indireta, enfim, todos os itens que permitem uma atividade industrial.

Segundo Gaither e Frazier (2002), para que uma indústria funcione de forma eficiente, precisa ter suas instalações previamente projetadas para que o fluxo de pessoas, materiais e equipamentos ocorram de maneira suave através do sistema. O objetivo do planejamento visa principalmente a redução de custos de processamento. Portanto, o planejamento é fundamental para obter o melhor aproveitamento na utilização dos recursos disponíveis.

Moreira (1993), aponta que é possível mencionar três razões que se fazem fundamentais nas decisões referentes ao arranjo físico:

I. Elas alteram a capacidade da instalação e a produtividade das operações. A mudança apropriada no *layout* possibilita aumentar a produtividade da instalação, utilizando os mesmos recursos que antes, isto acontece através da racionalização no fluxo de materiais e pessoas;

II. Alterações no *layout* podem provocar o consumo considerável de quantias de dinheiro, dependendo da área afetada e das necessárias mudanças físicas nas instalações;

III. As mudanças podem gerar altos custos ou problemas técnicos em possíveis reversões, podendo ainda ocasionar paradas indesejadas no processo.

### **2.3.2 Planejamento de *layout***

O planejamento de um arranjo físico de qualquer instalação implica na tomada de decisões no que diz respeito à disposição dos centros de trabalho que ali serão instalados. Entende-se como centro de trabalho aquilo que ocupa espaço: uma sala, uma pessoa, máquina, equipamento, estações de trabalho, etc... Em qualquer planejamento de *layout*, sempre haverá a preocupação de tornar fácil e suave a movimentação do trabalho (fluxo de materiais e pessoas) dentro do sistema (IVANQUI, 1997).

Harding (1992), aponta que o desenvolvimento de um projeto de layout requer que sejam seguidas cinco etapas conforme descritas no Quadro abaixo.

Quadro 2 – Etapas de Planejamento de *Layout*

Etapas de Planejamento de <i>Layout</i>		
	Levantamento	Conhecer características da organização, funcionários, matérias primas e equipamentos utilizados.
	Planejamento de Soluções	Nesta etapa se estuda passivamente as mudanças, nas quais serão apuradas possíveis soluções, moldadas às operações físicas e projetadas as melhorias que deverão ser observadas.
	Crítica do Planejamento	Etapa onde acontecem as mudanças, fase de adequação. As pessoas precisam de um tempo para aceitação da alteração de um <i>layout</i> . Nesta etapa a análise tem finalidade de entendimento e aprimoramento do planejamento desenvolvido.
	Implantação	Busca de mudanças necessárias ao <i>layout</i> : máquinas, divisórias, iluminação, sinalização, equipamentos de prevenção de acidentes, elevações, pontos de água e energia.
	Controle de Resultados	Última etapa, levantamento de dados necessários para o bom desempenho dos setores para que sejam aplicados ajustes quando necessário.

**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de Harding (1992).

Conforme Oliverio (1985), para gerar o aprimoramento de um *layout* já existente, o estudo deve atender alguns princípios básicos. Sendo assim, o processo inicial é buscar localizar as possíveis deficiências ou desatendimentos destes princípios, para que posteriormente seja feita a correção para uma nova proposta de disposição do espaço físico. A nova proposição busca eliminar perdas e incrementar a produtividade.

### 2.3.3 Tipos de *layout*

Para Slack *et al.* (1997), existem quatro tipos de arranjos físicos: *layout* por produto ou linear; por processo ou funcional; físico ou posicional e *layout* celular. Estes tipos de arranjo são definidos nos subtópicos a seguir.

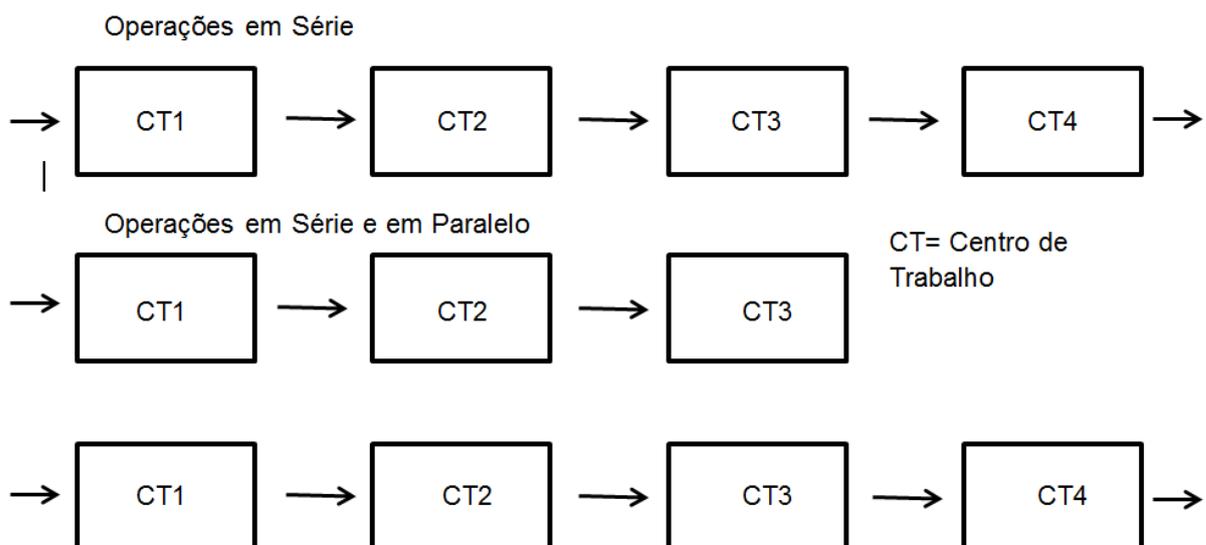
### 2.3.3.1 *Layout* por produto ou linear

Segundo Slack *et al.* (1997), o arranjo físico por produto localiza os recursos produtivos transformadores de acordo com a melhor conveniência do recurso a ser transformado, cada produto ou elemento de informação segue roteiro predefinido. Por este motivo este tipo de arranjo é chamado de *layout* em fluxo ou em linha. Este fluxo é muito claro e previsível neste tipo de arranjo físico, o que o torna um modelo relativamente fácil de controlar.

De acordo com Martins e Laugeni (1999), as máquinas ou estações de trabalho são alocadas conforme a sequência de operações e são executadas de acordo com a sequência determinada, sem passar por caminhos alternativos. O material percorre o caminho estabelecido dentro do processo.

Este tipo de *layout* é utilizado quando se necessita operações em sequência linear para realizar um serviço ou fabricar um produto. É uma configuração mais comum na manufatura do que na prestação de serviços. Cada centro de trabalho fica responsável por uma etapa específica do produto ou serviço, assim, o fluxo de pessoas ou de materiais é balanceado através dos vários centros para obter a taxa de atendimento ou produção (MOREIRA, 1993). Para melhor compreensão ver figura 1.

Figura 1 – Representação do *layout* linear ou por produto



Fonte: Adaptado de Moreira, 1993 p. 260.

Ainda conforme Moreira (1993), além das características fundamentais do arranjo físico por produto também existem as seguintes propriedades:

- a) É apropriado à produtos com alto grau de padronização, de baixa ou nenhuma diversificação, de produção contínua em grandes quantidades;
- b) Previsão do fluxo de materiais, possibilitando a automação em transporte e manuseio;
- c) Ajuste do sistema para variadas taxas de produção;
- d) A presença de equipamentos de alta especialização, desenvolvidos para alta produtividade, acarreta em altos investimentos em capital.

Moreira (1993), coloca que as vantagens do layout por produto são: pelo alto volume de produção, o custo unitário se torna baixo; o manejo de materiais é simples; a produtividade é alta; baixos custos com treinamentos devido a repetitividade e operações simplificadas; a baixa quantidade de estoques de produtos em fase de processamento e menor congestionamento nos postos de trabalho.

### **2.3.3.2 Layout por processo ou funcional**

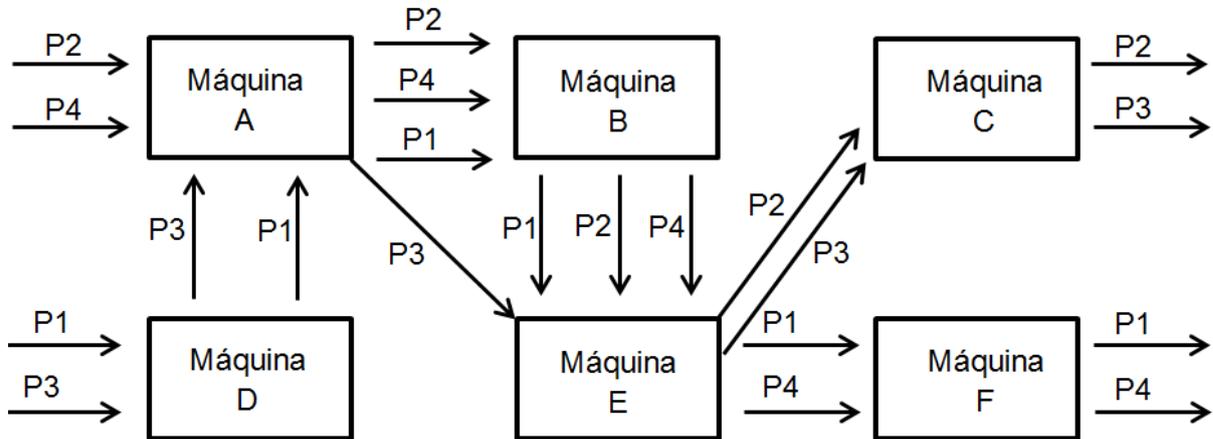
Para Slack *et al.* (1997), neste modelo de arranjo físico as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo, determinam a decisão sobre o *layout*. Assim, processos similares estão juntamente localizados. É conveniente manter os processos juntos para que a utilização dos recursos transformadores seja beneficiada. Quando produtos informações ou clientes fluírem dentro da operação, eles percorrerão um roteiro de processo de acordo com suas necessidades.

Oliverio (1985), aponta que neste modelo as operações do mesmo tipo são agrupadas no mesmo local ou departamento. Este tipo de *layout* muito utilizado em ferramentarias e tem aspecto interessante onde a tecnologia de execução tem caráter principal em comparação aos demais itens da produção. Este tipo de arranjo é de grande flexibilidade.

Neste modelo de arranjo físico, todos os equipamentos e processos do mesmo tipo são desenvolvidos na mesma área. Também são agrupadas na mesma área as montagens ou operações. O material se desloca para encontrar diferentes processos. Sendo assim, as máquinas são dispostas de maneira capaz de realizar

operações análogas em um mesmo local (MARTINS E LAUGENI, 1999). A figura 2 apresenta o *layout* por processo:

Figura 2 – Representação do *layout* por processo ou funcional



Fonte: Adaptado de Moreira, 1993 p. 261.

Martins e Laugeni (1999), apontam as seguintes características para o *layout* por processo ou funcional: é flexível para atender as alterações de mercado; atende ao longo do tempo, diversificados produtos em quantidades alteráveis; dentro da fábrica apresenta um fluxo extenso; é perfeitamente apropriado a produção diversificada em pequenas e médias quantidades e proporciona satisfação no trabalho de forma relativa.

Conta-se basicamente como vantagens, a flexibilidade de adaptação do sistema a variados produtos ou serviços, os equipamentos são mais baratos que no *layout* por produto, gerando menores custos fixos, as possíveis falhas no sistema não acarretam nas mesmas consequências que no arranjo por produto, neste caso, as operações tem determinada independência e por isso, o sistema possibilita a implantação de sistemas de incentivo individuais (MOREIRA, 1993).

### 2.3.3.3 *Layout* físico ou posicional

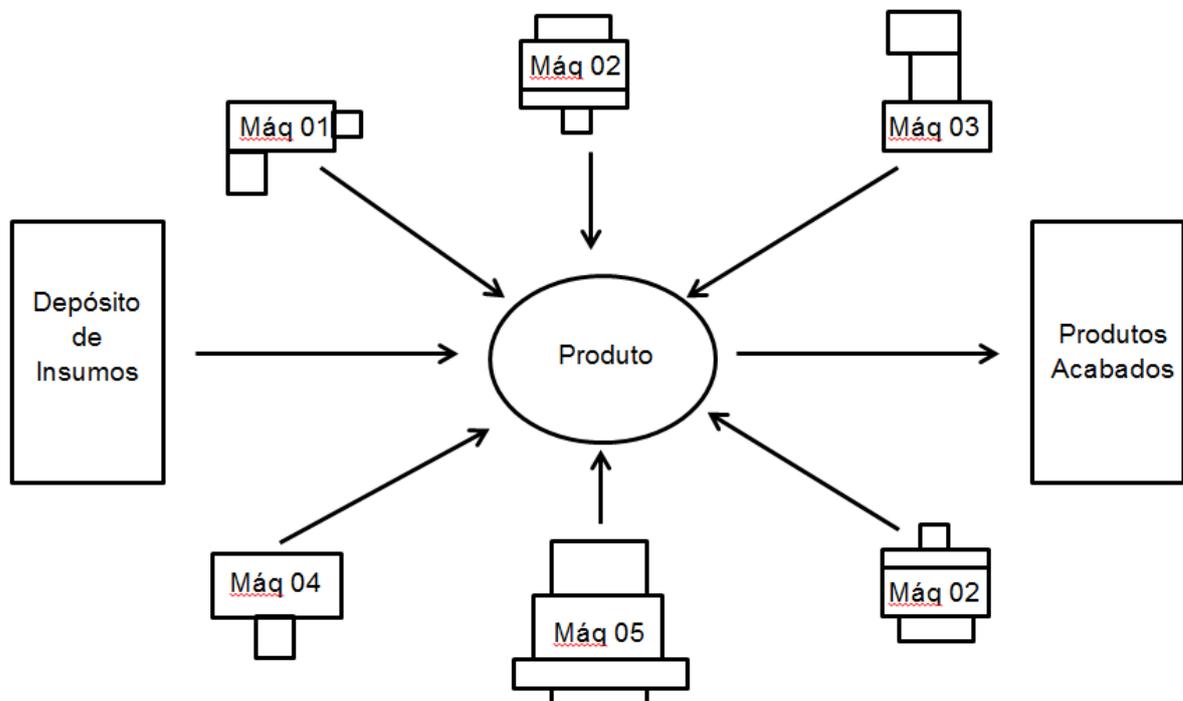
De acordo com Slack *et al.* (1997), o arranjo físico posicional (de posição fixa) é um termo contraditório, já que os recursos transformadores se movem entre os recursos transformados. Enquanto o recurso a ser transformado fica estático, equipamentos, instalações, maquinários e pessoas se deslocam na medida

necessária para a cena de processamento. A razão para isto é que o produto seja muito grande ou delicado demais para ser movido de forma conveniente.

Este é o caso onde o material permanece parado, enquanto o homem e os equipamentos se movimentam ao seu redor. Com a evolução industrial, este modelo acabou perdendo importância, atualmente é empregado onde o componente principal é difícil de ser movimentado, se tornando mais fácil transportar equipamentos, homens e componentes até o material imobilizado. Nas montagens de grandes máquinas, o corpo da máquina fica imóvel, ferramentas portáteis, peças e homens se movimentam para a produção (OLIVERIO, 1985).

Conforme Moreira (1993), neste tipo de *layout* não é possível dizer que existe um fluxo de produto, atraindo em torno de si, pessoas ferramentas e materiais necessários. Esta imobilidade se deve a fatores como: peso, formato e tamanho. A característica principal do arranjo de posição fixa é a baixa produção. O que ocorre, é o trabalho em apenas uma unidade do produto, de características únicas, e baixo grau de padronização, raramente um produto será rigorosamente igual a outro. O *Layout* posicional é apresentado na figura 3.

Figura 3 – Representação do *layout* físico ou posicional



Fonte: Adaptado de Oliveira *et al.*, 2006.

De acordo com Peinado e Graelm (2007), o *layout* posicional oferece como vantagem a imobilidade do produto, que se torna de fácil acesso para suas devidas transformações, a possível colocação de serviços terceirizados em grande parte do projeto e a implantação de sistemas de tecnologia da informação para o controle da produção.

#### **2.3.3.4 Layout celular**

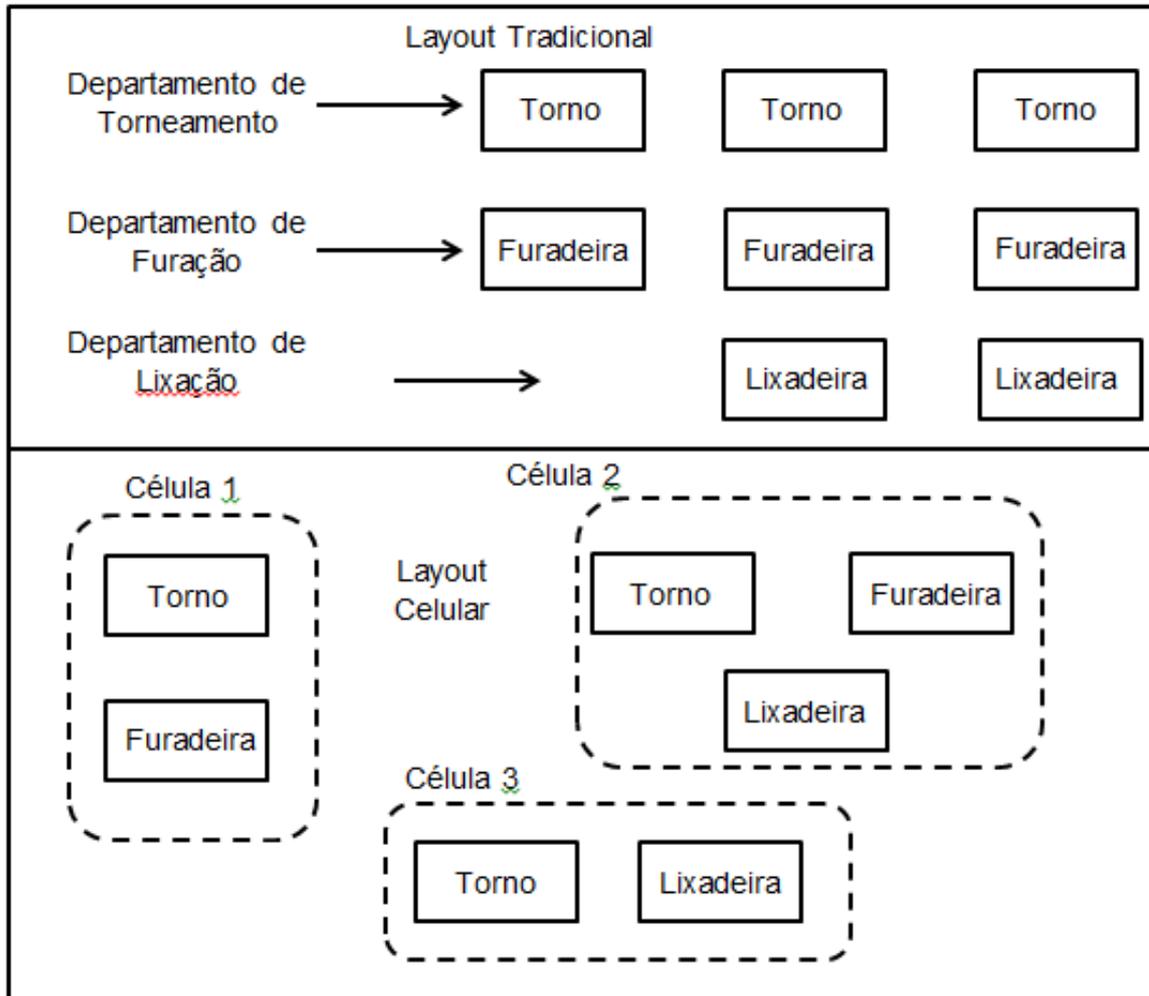
Para Slack *et al.* (1997), o *layout* celular é aquele no qual os recursos transformados, ao entrar na operação, são pré selecionados para se deslocar a uma parte específica da célula (operação), onde todos os recursos transformadores que são necessários para atender as necessidades instantâneas de processamento se encontram. A célula em si pode ser arranjada conforme um *layout* por processo ou produto.

Neste modelo de arranjo físico a célula de manufatura consiste em dispor em apenas um local, chamado de célula, as máquinas diferentes que tenham capacidade de fabricar o produto por completo. Depois de sofrer o processo na célula o produto transformado pode avançar para outra célula. O *layout* celular é um experimento para trazer ordem para a complexidade de fluxo que é caracterizado pelo *layout* por processo (SLACK *et al.*, 1997).

De acordo com Davis, Aquilano e Chase (2001), o *layout* celular utiliza fluxos lineares e pode ser arranjado por processo ou por produto. Sua principal característica é de conter em sua estrutura todos os recursos transformadores que são precisos para suprir as necessidades de processamento. A figura 4 apresenta a comparação entre o *layout* tradicional e o celular.

No *layout* linear os produtos, em unidades, se movem seguindo uma sequência de estações equipadas com materiais, operadores e recursos necessários para realização do trabalho, passando para estações posteriores. No *layout* celular, ou linha produtiva enxuta, o arranjo de materiais, operadores e recursos, as etapas de processo ocorrem em ordem sequencial, por estarem próximas, as partes são processadas em pequenos lotes ou em um fluxo contínuo (Slack *et al.*, 1997).

Figura 4 – Comparação entre *layout* tradicional e o *layout* celular



Fonte: Vitale *apud* Friedrich, 1996.

Conforme Prata (2002), o arranjo celular apresenta as seguintes vantagens: redução de matéria prima, estoques no processo; redução do tempo de *setup*; os produtos se movem com mais eficiência; maior aproveitamento da mão de obra e operários mais satisfeitos, flexibilidade do tamanho dos lotes e produtos a serem fabricados e maior produtividade.

## 2 METODOLOGIA

Este tópico descreve o caminho percorrido para realizar o estudo. Para Gil (2007) a metodologia descreve os procedimentos a serem seguidos na realização da pesquisa. A sua estrutura varia de acordo com as características de cada pesquisa. Portanto, alguns aspectos utilizados para a realização deste trabalho, serão apresentados a seguir.

### 3.1 NATUREZA DA PESQUISA

De acordo com Marconi e Lakatos (2011), uma pesquisa aplicada se caracteriza pelo interesse prático, onde os resultados são aplicados seguidamente para a resolução de problemas. Esta pesquisa tem esta natureza, pois através do conhecimento obtido através da pesquisa bibliográfica na área da qualidade, foi implantado o programa “5S” na empresa.

Esta pesquisa sofre abordagem qualitativa. Para Miguel *et al.* (2010), representa a visita do pesquisador à organização estudada, fazendo observações e coletando evidências. O acesso à organização e aos indivíduos é facilitado. Neste método, a realidade dos indivíduos envolvidos é considerada relevante e colabora para o desenvolvimento da pesquisa. Desta forma ocorreu a coleta de evidências que apresentassem a realidade da empresa.

Do ponto de vista dos objetivos, esta pesquisa é classificada exploratória. Jung (2004), aponta que a pesquisa exploratória é a obtenção de novos princípios para substituírem os atuais. Para o projeto de implantação do “5S” e melhoria de *layout*, foi avaliada a realidade da empresa, com identificação de perdas e problemas de produtividade da empresa.

### 3.2 TÉCNICAS DE PESQUISA

As técnicas de pesquisa utilizadas na realização deste trabalho são: a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica, segundo Marconi e Lakatos (2011), compreende toda a bibliografia tornada pública em relação ao tema de estudo, tem por objetivo

colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que já foi escrito, dito ou filmado sobre o assunto. Deste modo, ocorreu a pesquisa através de livros, artigos e dissertações de mestrado, que serviram de base para a realização deste trabalho.

A pesquisa documental, de acordo com Marconi e Lakatos (2011), toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, independente dos métodos e técnicas adotados. Deste modo, foram verificados documentos sobre o planejamento estratégico da empresa, bem como a missão, visão e valores.

### 3.3 PROCESSO DE PESQUISA AÇÃO

Na realização deste trabalho será utilizado o método de pesquisa ação, conforme Thiollent apud Gil (2007), a pesquisa ação é um tipo de pesquisa de base empírica que é realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e participantes que representam a situação estão envolvidos de maneira participativa e cooperativa.

Para a implantação do programa e melhorias realizadas, foi necessário realizar reuniões e planejar as ações para consolidar o objetivo do projeto, além da elaboração de planilha de avaliação para manutenção do programa. Desta forma ocorreu a alteração do ambiente real que foi estudado, caracterizando este projeto por ser uma pesquisa ação.

### 3.4 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Para implantar o programa 5S, foram seguidas etapas, conforme descritas abaixo:

- Reunião com os gestores para apresentar a metodologia e necessidade de comprometimento com o programa;
- Registro fotográfico da situação da empresa;
- Reunião para planejar as etapas do programa;
- Reunião para sensibilização;
- Elaboração de um plano de ação;
- Lançamento do dia do descarte;
- Lançamento do senso de ordenação;
- Lançamento do senso de Limpeza;

- Lançamento do senso de asseio;
- Lançamento do senso de autodisciplina;
- Estudo para elaboração de um novo *layout* ;
- Aplicação de um novo *layout*.

Estas etapas definiram a sequência de procedimentos adotados para o processo de implantação do programa 5S e melhoria de *layout*.

### **3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Neste tópico são apresentados os problemas da situação atual da empresa, os tipos de perda identificados, as etapas de implantação do programa 5S e a melhoria realizada no *layout* do ambiente produtivo.

#### **4.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA**

Até o momento, a empresa V.S. Viana Cia Ltda não possuía nenhum programa de qualidade apropriado ao negócio para enfrentar as dificuldades e exigências do mercado. Sendo assim, a empresa não estava em conformidade caso viesse a ter interesse em fornecer produtos terceirizados a outras empresas.

Nesta análise inicial da situação da empresa, foram identificados alguns tipos de perdas no processo: a perda por movimentação, perda por estocagem, perda por transporte, e baixo aproveitamento da área, conforme descrito nos subtópicos abaixo.

##### **4.1.1 Perda por estoque**

A perda por estocagem foi facilmente identificada, pois havia um grande estoque de retalhos e sucatas (pedaços de chapas, perfis, tubos e barras de variados tamanhos), causavam grande desperdício. Estes materiais poderiam ser facilmente utilizados se houvesse organização, onde o trabalhador visualizasse facilmente os tipos de retalhos. Acabava se tornando inviável ao trabalhador procurar por um longo tempo e talvez acabar não encontrando o material desejado. A figura 5 apresenta as evidências de perda por estoque.

Figura 5 – Evidências da perda por estoque



Fonte: Autor da pesquisa.

#### 4.1.2 Perda por transporte

A perda por transporte também foi outro fator preocupante, pois trazia grande risco de acidentes. O ponto mais crítico era o abastecimento da prateleira do estoque, onde era necessário que dois trabalhadores percorressem 8 metros da porta de descarga até a prateleira (representado pela linha vermelha na figura 6), passando por cima de materiais acomodados no chão e desviando de máquinas que estavam no meio do caminho. O material não percorria um fluxo suave desde o estoque, até o posto de trabalho. A figura 6 aponta a evidência de perda por transporte.

Figura 6 – Perda por transporte



Fonte: Autor da pesquisa.

#### 4.1.3 Perda por movimentação

A perda por movimentação também era preocupante, uma vez que o trabalhador realizava movimentos desnecessários para chegar às máquinas que precisava. Neste caso, o trabalhador também passava por cima de materiais acomodados no chão e desviava de máquinas que estavam no meio do caminho. Este também era um fator potencial ao risco de acidentes. A figura 7 aponta as evidências de perda por movimentação.

Figura 7 – Perda por movimentação



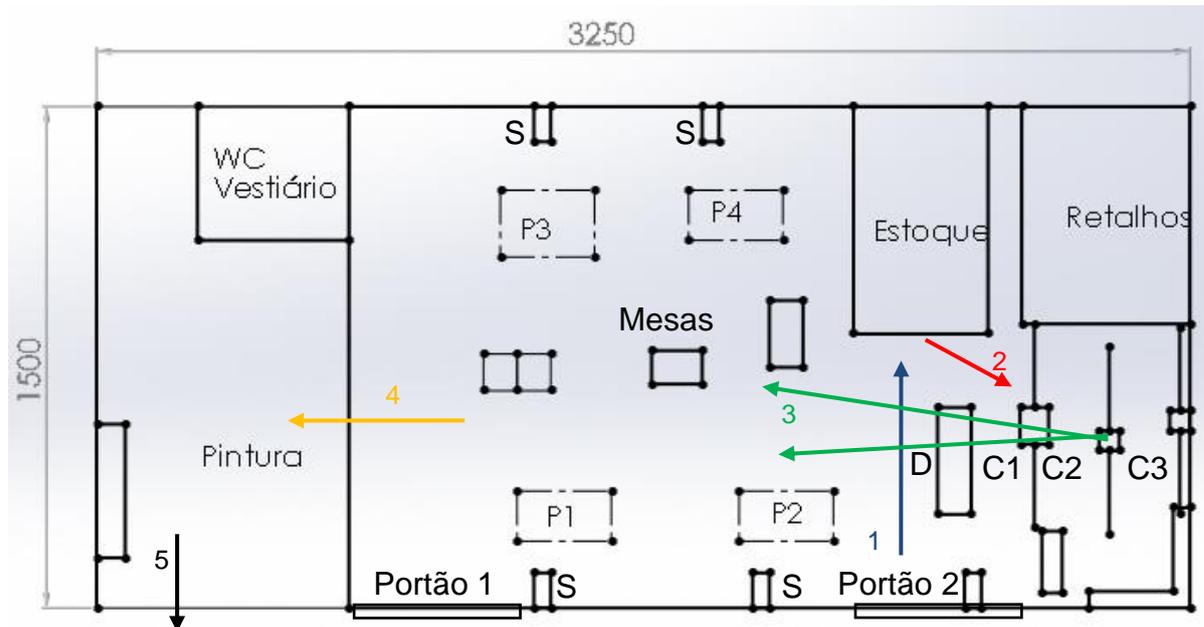
Fonte: Autor da pesquisa.

A perda por movimentação também foi identificada no âmbito onde o trabalhador, ao cortar ou prensar o material, deixava a máquina em funcionamento enquanto buscava outra barra ou perfil na prateleira. A distância e o desalinhamento das máquinas em relação ao estoque contribuíam para este tipo de perda.

#### 4.1.4 *Layout* – Arranjo físico

O arranjo físico, ou seja, a disposição das máquinas e postos de trabalho, comprometia o aproveitamento da área disponível. Não havia um *layout* definido. Uma área de pelo menos 30m<sup>2</sup> era utilizada apenas para acomodar retalhos e materiais em desuso. Os postos de trabalho (P1, P2, P3 e P4) e os aparelhos de solda (S), não tinham local definido. As máquinas de corte e prensa (C1, C2 E C3) ficavam uma atrás da outra. A dobradeira (D) estava localizada na frente da prateleira de estoque, obstruindo o caminho de abastecimento de materiais. No centro do galpão havia mesas e outros materiais. A figura 8 representa o *layout* anterior à melhoria.

Figura 8 – Layout anterior à melhoria



Fonte: Autor da pesquisa.

Na figura acima, a seta de nº 1 (azul) representa o caminho percorrido para o abastecimento da prateleira de estoque. A seta de nº 2 (vermelho) representa a saída do material até o setor de corte e prensagem, e as setas de nº 3 (verde) significam o caminho percorrido pelo material, após ser cortado, para os postos de trabalho. A seta de nº 4 (laranja) mostra o caminho do produto, do posto de trabalho até a pintura. A seta de nº 5 (preto) aponta a saída do material para ser expedido.

## 4.2 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S

Através da análise da situação da empresa e da verificação dos requisitos exigidos pelo mercado, foram organizadas atividades orientadas para a implantação do programa, conforme descritos nos subtópicos abaixo.

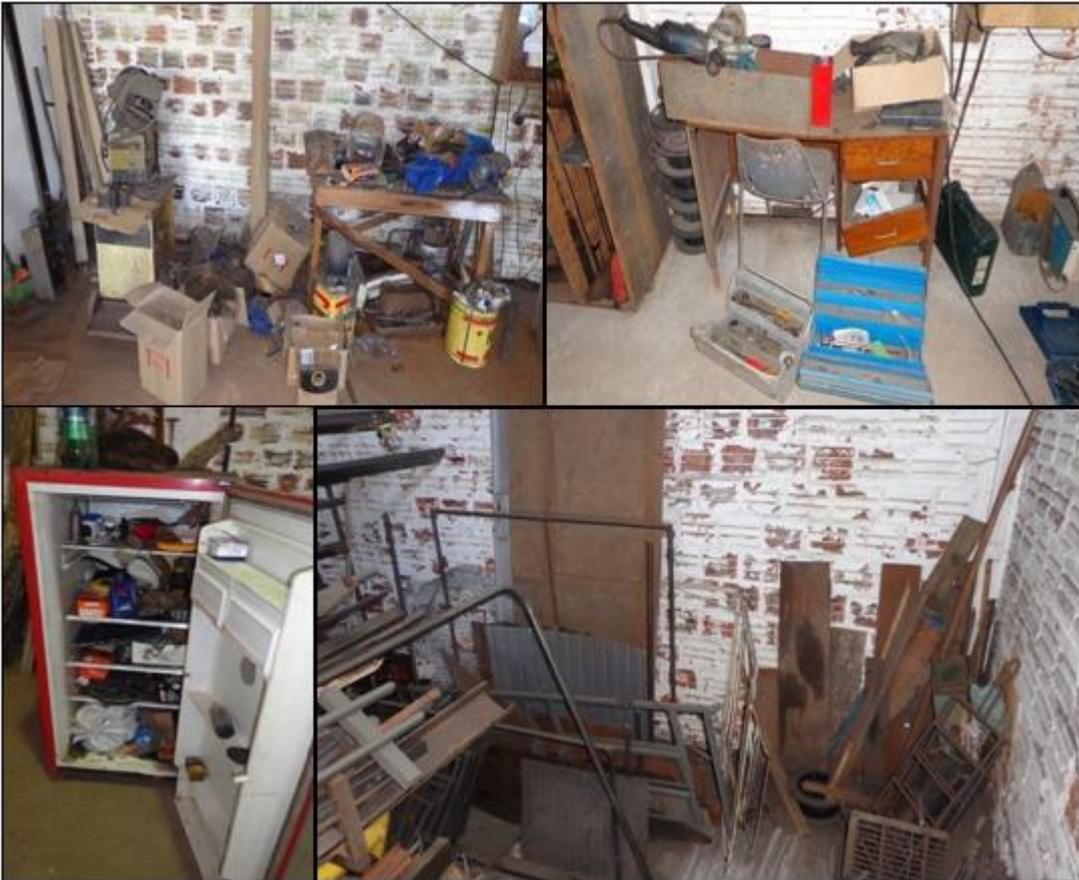
### 4.2.1 Reunião com a direção

Em reunião, foi apresentada aos gestores da empresa a metodologia do programa 5S, o comprometimento necessário com o programa e os benefícios que seriam alcançados através da sua implantação.

#### 4.2.2 Registro da situação anterior da empresa

Nesta etapa realizou-se o registro fotográfico da situação da empresa, apontando para alguns dos locais mais críticos, para posteriormente apresentar as imagens em reunião. Estas imagens foram utilizadas para causar impacto visual, mostrando claramente a situação do ambiente em um determinado momento. As imagens serviram para auxiliar na sensibilização para a mudança. A figura 9 apresenta a situação anterior à implantação do programa da empresa.

Figura 9 – Situação anterior da empresa



Fonte: Autor da pesquisa.

#### 4.2.3 Reunião para planejamento do programa

Através de reunião foi realizada a apresentação do 5S e definição de cada senso para os colaboradores da empresa, além da apresentação da situação atual da empresa, que havia sido registrada por fotografias. Estas atividades são apresentadas nas figuras 10 e 11.

Figura 10 – Apresentação dos “5S’s” para todos da empresa



**Fonte:** Autor da pesquisa.

Após a apresentação do programa 5S, definição da metodologia do programa e o significado de cada senso, foram apresentadas as fotografias retratando a situação anterior da empresa, conforme a Figura 11.

Figura 11 – Apresentação da situação atual da empresa



**Fonte:** Autor da pesquisa.

Nesta mesma reunião ocorreu também a formação do comitê responsável pelo programa 5S, evento registrado em ata da empresa. Neste momento também ocorreu o primeiro planejamento do programa (como seria a aplicação, qual área sofreria as primeiras mudanças e como o programa seria gerenciado). Na formação do comitê responsável, foram escolhidos os seguintes funcionários: Getúlio, Paulo, Tiago e Fábio.

#### **4.2.4 Sensibilização**

Esta reunião serviu para apresentar os fatores importantes para implantar o programa, além de fotos e filmes, mostrando o antes e o depois da aplicação do programa “5S” nas empresas, para que os funcionários se sentissem motivados a começar a mudança.

#### **4.2.5 Lançamento do senso de utilização**

Na aplicação do primeiro senso, ocorreu a identificação de materiais, equipamentos e ferramentas que eram necessárias e desnecessárias, foi destinado o que era indispensável ao exercício das atividades no ambiente de trabalho. Neste senso, foi tratada a questão de utilizar os recursos com bom senso, a fim de evitar a carência e ociosidade de materiais.

Neste dia houve a mobilização de toda a empresa para avaliar a utilização e o descarte de materiais desnecessários ao ambiente de trabalho. Os materiais sem condições de uso, considerados como sucata geraram 2.190Kg e foram vendidos para uma empresa de reciclagem, totalizando R\$ 400,00. Os materiais em boas condições foram selecionados e colocados em local adequado.

Na realização desta etapa foi possível perceber que os funcionários estavam sentindo satisfação em retirar do ambiente produtivo os materiais que não seriam mais utilizados, e acabavam roubando o espaço que poderia ser destinado para a produção. Durante a realização do primeiro “S” e com base na metodologia do programa, foi tratada a questão do hábito de guardar os materiais e ferramentas. A figura 12 apresenta o dia do descarte.

Figura 12 – Dia do descarte



Fonte: Autor da pesquisa.

O lançamento do primeiro “S”, o senso de utilização, trouxe um grande significado, pois iniciou uma nova etapa de comportamento e de envolvimento com o programa.

#### 4.2.6 Lançamento do senso de ordenação

Este senso traz o significado de “cada coisa no seu lugar”. Com a participação do consultor, comitê e demais funcionários, foi feita a definição e sinalização em locais apropriados utilizando os critérios de estocagem, conservação e disposição dos materiais, equipamentos, máquinas e ferramentas de modo que sua utilização, a procura e manuseio fossem facilitados. A figura 13 apresenta a realização do senso de ordenação.

Figura 13 – Senso de ordenação



Fonte: Autor da pesquisa.

No senso de ordenação, a definição dos locais adequados para materiais e equipamentos trouxe grandes benefícios. Na prateleira de estoque, após a organização, onde todos os materiais foram agrupados de acordo com sua especificação, foi possível perceber a praticidade de identificar a quantidade e tipo de cada item, bem como os itens faltantes.

Foi colocada uma prateleira para armazenar os arames de solda Mig e algumas ferramentas elétricas, como furadeira, esmerilhadeira e ferramentas manuais. Para cada posto de trabalho foi criado um painel de ferramentas, para facilitar a identificação, localização e para que tudo voltasse ao seu devido lugar. Esta ação também possibilitou perceber a redução de tempo que o trabalhador precisa para localizar a ferramenta de interesse.

#### 4.2.7 Lançamento do senso de limpeza

Nesta etapa do programa ocorreu a limpeza geral do ambiente produtivo da empresa, e a busca pela eliminação das fontes de sujeira. Os funcionários também realizaram a limpeza de seus aparelhos de solda e ferramentas elétricas e manuais.

Outro momento importante nesta etapa foi a pintura das paredes na cor branca e a pintura do piso na cor cinza, com demarcação dos postos de trabalho, aparelhos de solda e outras máquinas feitas com a pintura de uma faixa amarela. A figura 14 demonstra a etapa onde ocorreu a limpeza.

Figura 14 – Limpeza e pintura



Fonte: Autor da pesquisa.

Nesta etapa do programa, determinou-se que a limpeza deve ser feita diariamente ao fim do expediente. Cada funcionário deve varrer o piso, na área de sua responsabilidade. Também foi apontada a necessidade de lavar o piso a cada quinze dias. Se houver necessidade, a lavagem deve ser realizada semanalmente.

Dentro desta etapa do programa, também foi realizada a demarcação do piso, ou seja, o local adequado para cada máquina, aparelhos de solda, materiais e a delimitação dos postos de trabalho. A figura 15 apresenta a etapa onde ocorreu a pintura das faixas.

Figura 15 – Pintura e demarcação



Fonte: Autor da pesquisa.

Um aspecto importante na realização desta etapa do programa foi a mudança que o local de trabalho sofreu. A pintura das paredes e do piso tornou o ambiente mais claro, melhorando a iluminação. Foi possível perceber a preocupação dos funcionários em manter o ambiente limpo, sendo que com a pintura do piso, ficou mais fácil identificar os pontos de sujeira. Durante a pintura do ambiente produtivo, vários clientes e fornecedores se mostraram impressionados e satisfeitos com as mudanças.

#### 4.2.8 Lançamento do senso de asseio

Com a pintura do piso qualquer sinal de sujeira ficou visível. Desta forma pode-se perceber a preocupação do funcionário em manter a limpeza do ambiente e evitar o acúmulo de materiais desnecessários.

Nesta etapa, a empresa optou em adquirir uma máquina de serra-fita para perfis de aço, considerando que a máquina policorte gerava muita poeira, faíscas, limalha de ferro e pó do disco abrasivo, além do alto ruído e risco de acidentes por quebra do disco de corte.

A nova máquina de corte trabalha com baixa rotação e com fluído, que auxilia no corte do material, não utiliza disco de corte, reduzindo consideravelmente o ruído e eliminando a geração de poeira e limalha de ferro lançada como pó. A figura 16 apresenta a nova máquina de corte serra fita.

Figura 16 – Máquina de corte de serra-fita



**Fonte:** Autor da pesquisa.

A instalação da nova porta apresentada na figura 17, de acordo com a nova proposta de *layout*, para abastecimento do estoque também aumentou significativamente a ventilação e a iluminação natural do ambiente, contribuindo na dispersão dos gases da soldagem e do ruído, tornando assim o ambiente mais agradável. A figura 17 apresenta a nova porta para abastecimento do estoque.

Figura 17 – Porta para abastecimento do estoque



**Fonte:** Autor da pesquisa.

A empresa também percebeu a necessidade de instalar cortinas de solda entre um posto de trabalho e outro. Quando um trabalhador esta soldando em um dos postos, os raios da solda podem prejudicar os outros que estão próximos. A figura 18 representa o modelo de cortina de solda sugerido pela empresa.

Figura 18 – Cortina de solda



**Fonte:** ProtFlex – equipamentos de segurança, 2013.

Todas estas mudanças e fatores apresentados contribuíram para o bem estar, autoestima e segurança no ambiente de trabalho, buscando assim pelo real significado do quarto “S”, o senso se saúde. Os trabalhadores passaram a ter mais preocupação com o cuidado pessoal. Nesta etapa do programa, além das mudanças físicas, percebeu-se a mudança comportamental dos colaboradores.

#### 4.2.9 Lançamento do senso de auto disciplina

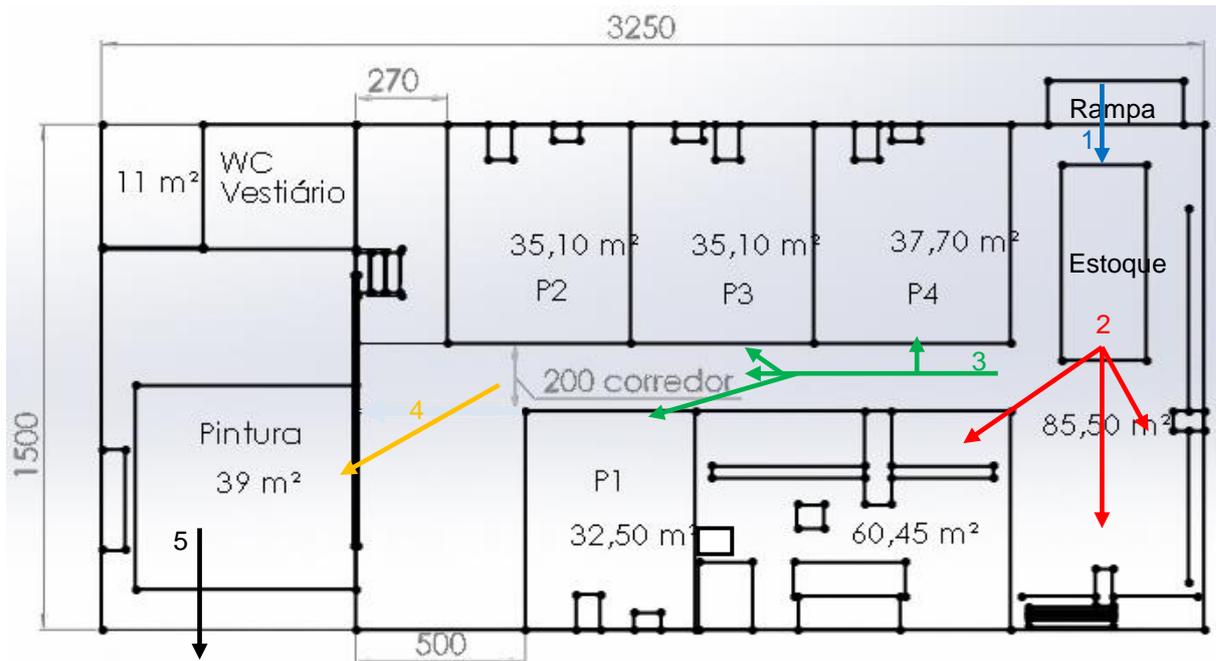
Para assegurar a manutenção e a sustentabilidade do programa 5S foi elaborado um cronograma de auditorias, que também serve para avaliar o desempenho do programa. Inicialmente, foi determinado que a auditoria devesse ocorrer semanalmente, nas sextas feiras, no final do expediente. Foi criado um modelo de *checklist* no programa *Excel*, que determina os principais pontos que devem ser verificados, avalia o estado de cada um deles e atribui uma nota no final da avaliação. Este documento pode ser visto no apêndice A.

#### 4.3 MELHORIA DE LAYOUT A PARTIR DA IMPLANTAÇÃO DO 5S

Nesta etapa foi definido um novo arranjo físico. O layout mais adequado aos processos da empresa é o *layout* por processo, onde o material se desloca para encontrar os processos necessários. Os processos similares estão próximos para que os recursos sejam bem aproveitados. Este *layout* foi considerado o mais adequado, pois na empresa raramente algum produto é igual ao outro. A nova configuração do arranjo físico foi elaborada para que houvesse a redução da movimentação dos funcionários e materiais.

Para isto, foi sugerida a colocação de uma nova porta e construção de uma rampa para abastecimento do estoque, reduzindo em 6 metros o trajeto percorrido pelo colaborador para abastecer a prateleira, reduzindo também o risco de acidentes. As máquinas de corte, prensagem, dobramento e furação foram dispostas de modo que o material chegue até elas sem muitas manobras. A figura 19 apresenta o novo *layout*.

Figura 19 – Novo layout



Fonte: Autor da pesquisa.

Na figura 19, a seta de nº 1 (azul) representa o novo caminho estabelecido para o abastecimento da prateleira de estoque. As setas de nº 2 (vermelho) representam a saída do material até o setor de corte e prensagem, e as setas de nº 3 (verde) significam o caminho percorrido pelo material, após ser cortado, para os postos de trabalho. A seta de nº 4 (laranja) mostra o caminho do produto, do posto de trabalho até a pintura. A seta de nº 5 (preto) aponta a saída do material para o carregamento.

Foram construídos carros de aproximação, para que o trabalhador possa cortar as peças necessárias do seu projeto e levar em uma única vez até seu posto de trabalho, conforme a figura 20.

Figura 20 – Carro de aproximação



**Fonte:** Autor da pesquisa.

Os carros de aproximação facilitaram o transporte das peças e ferramentas, contribuindo assim para a redução de movimentos e esforços desnecessários. Pode-se perceber a melhoria causada por esta ação, que também diminui o risco de acidentes, e acaba somando ao senso de saúde no programa “5S”.

#### 4.4 GASTOS NA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Na realização deste projeto, foram necessários alguns investimentos para que ocorressem as melhorias. Para a pintura do piso de 480m<sup>2</sup>, foram necessárias 4 latas de 27 litros de tinta epóxi. Para a pintura interna e externa das paredes foram adquiridas 7 latas de selador (7x18litros) e 7 latas de tinta acrílica (7x18litros) e 18litros de thinner de limpeza, estes itens estão classificados como tintas e diluentes. Também foi necessária a compra de materiais de pintura: rolo para tinta epóxi, rolo para acrílico, extensão para rolo de pintura e rolos de fita crepe.

Na construção da estrutura metálica da rampa, foram utilizados materiais usados que estavam em meio aos retalhos. Foi contratado um pedreiro para a realização de algumas obras como: rebocar algumas partes da parede; chumbar com concreto a estrutura metálica da rampa; abrir a parede e instalar o novo portão

acionado por contrapeso; entre outras pequenas obras. Para estas ações foi necessário comprar alguns materiais de construção: 6 sacos de cimento, areia e pedra brita.

A empresa adquiriu uma nova máquina de corte, da marca ETT – Eletrônica Três Torres, modelo SS-350, que custou o valor de R\$ 17.800,00. A construção dos carros de movimentação custou um valor aproximado de R\$ 600,00. Também foram feitas adaptações nas prateleiras e construção de suportes para a nova máquina, que também gerou um valor aproximado de R\$ 250,00. Considerando que nestes valores incluem a solda e retalhos de material.

A figura 21 representa os principais gastos no decorrer da implantação do projeto:

Figura 21 – Principais gastos

Principais Gastos na Implantação do projeto	
Tintas e Diluentes	R\$ 4.100,00
Materiais para Pintura	R\$ 270,00
Portão de Contrapeso	R\$ 800,00
Pedreiro	R\$ 800,00
Mat. de Construção	R\$ 450,00
Estrutura da Rampa	R\$ 250,00
Madeiras Rampa	R\$ 260,00
Máquina Serra Fita	R\$ 17.800,00
Carros Movimentação	R\$ 600,00
Suportes e adaptações	R\$ 250,00
Paleteira	R\$ 850,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 26.430,00</b>

**Fonte:** Autor da pesquisa.

Destaca-se que alguns itens foram produzidos internamente, sendo assim, os valores apresentados representam apenas custo de produção do item. Sugere-se que a empresa continue controlando os valores gastos neste projeto, para poder avaliar os benefícios de forma quantitativa.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente destaca-se que o objetivo deste projeto, em implantar o programa 5S e fazer a melhoria de layout, foi atingido, conforme apresentado na apresentação das análises e resultados, no capítulo 4. O primeiro objetivo específico de definição, através da literatura sobre os conceitos e características do programa 5S e sobre layout, pode ser identificado na revisão de literatura, no capítulo 2.

O segundo objetivo específico que trata da avaliação da realidade da empresa, também foi atingido através do registro fotográfico da situação da empresa. Esta ação serviu para identificar os pontos mais críticos, onde ocorriam as perdas e apresentar a todos da empresa. Este registro fotográfico causou grande impacto e preocupação de todos os envolvidos sobre as condições de organização e segurança do local de trabalho.

O procedimento de implantação do programa, referente ao terceiro objetivo, também foi alcançado. Neste ponto foi realizada uma reunião com todos da empresa, onde ocorreu a formação do comitê, registrado em ata na empresa. Neste momento ocorreu a primeira discussão sobre o planejamento do programa, como seria feita a aplicação de cada senso e quais locais sofreriam as primeiras mudanças.

A aplicação de cada senso também foi conquistada com a mobilização de todo o pessoal da empresa. Ocorreu o descarte de materiais desnecessários e a ordenação dos materiais que permaneceram. A limpeza ocorreu de modo onde todos realizaram a lavagem do piso para ser pintado com tinta especial. O senso de asseio se realizou quando foram tomadas ações de manter o que havia sido feito, a empresa adquiriu equipamentos que geram menos sujeira e diminuem o risco de acidentes, na realização do corte.

O senso de autodisciplina se consolidou quando foi elaborado um documento para avaliação do programa, onde uma pessoa ficou responsável em realizar a auditoria, preenchendo a planilha *checklist*, com os principais pontos a serem observados.

A nova proposta de *layout* e sua implantação ocorreram através do conhecimento das atividades e readequação do arranjo físico. Nesta etapa foi instalado um novo portão para abastecimento do estoque. O novo *layout* contribuiu

para a redução das perdas e risco de acidentes, agregando maior força ao quarto senso do programa 5S.

Em um contexto geral, os resultados obtidos com a implantação deste projeto foram considerados satisfatórios pelos gestores da empresa. Destaca-se a melhoria do ambiente de trabalho e a imagem da empresa foi claramente percebida pelos funcionários, clientes e fornecedores. Um aspecto relevante foi a mudança positiva na maneira de trabalhar dos funcionários, melhorando várias características da empresa.

A importância deste trabalho para o acadêmico foi fundamental, pois teve a oportunidade para aplicar em um ambiente real, que necessitava de mudanças, os conhecimentos adquiridos durante o curso. Desta forma, este trabalho contribuiu significativamente para o pesquisador e para a empresa pesquisada.

Pode-se concluir que a implantação do 5S associado a melhoria de *layout* é uma ferramenta que permite atingir a melhor qualidade em vários aspectos. Este trabalho deixa em aberto o tema para que novos pesquisadores possam acrescentar novas propostas. O programa 5S é considerado o primeiro passo para as empresas que buscam pela implantação de programas de qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, P.C.R.C.; **O Papel da Informação no Processo de Capacitação Tecnológica das Micro e Pequenas Empresas.** Ciência da Informação, Brasília, v. 27, n. 1, pg. 28-35, jan./abr.1998.
- ANDRADE, P.H.S.; **O Impacto do Programa 5S na Implantação e Manutenção de Sistemas da Qualidade.** 2002. Dissertação Programa Pós Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- DAVIS, M.M.; AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B.; **Fundamentos de Administração da Produção.** 3ª ed. Porto Alegre. Bookman, 2001.
- GAITHER, N; FRAIZER,G. **Administração da Produção e Operações.** 8ª ed. São Paulo. Editora Pioneira, 2002.
- GIL, A.C.; **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4ª ed. São Paulo. Atlas, 2007
- HARDING, H.A.; **Administração da Produção.** 1ª ed. São Paulo. Editora Atlas, 1992.
- IVANQUI, I.L.; **Um Modelo Para Solução do Problema de Arranjo Físico de Instalações Interligadas Por Corredores.** 1997. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina. 1997.
- JUNG, C.F.; **Metodologia Para Pesquisa e Desenvolvimento.** Rio de Janeiro. Axcel Books, 2004.
- LAPA, R.; **Praticando os 5S e Programa 5S.** Disponível em: <<http://www.nbz.com.br/cursos/etapa6/qualidade5s.pdf>>. Acesso em 06 mai. 2013.
- MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M.; **Metodologia Científica.** 6ª ed. São Paulo. Atlas, 2011.
- MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P.; **Administração da Produção.** 1ª ed. São Paulo. Saraiva, 1999.
- MIGUEL, P.A.C.; FLEURY, A.; MELLO, C.H.P.; NAKANO, D.N.; TURRIONI, J.B.; HO, L.L.; MORABITO, R.; MARTINS, R.A.; PUREZA, V.; **Metodologia da Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** 1ª ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010.
- MOREIRA, D.A.; **Administração da Produção e Operações.** 1ª ed. São Paulo. Pioneira/Thomson Learning, 1993.
- OLIANI, L.H.; SILVA, E.C.C; SACOMANO, J.B.; **Qualidade e Meio ambiente: Proposta Para Implantação do Programa 5S+A.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ENEGEP, 2006.
- OLIVERIO, J.L.; **Projeto de Fábrica – Produtos Processos e Instalações Industriais.** Apostila, São Bernardo do Campo. Editora Ivan Rossi, 1985.
- PEINADO, J.; GRAELM, A.R.; **Administração da Produção – Operações Industriais e de Serviços.** 1ª ed. Curitiba. UnicenP, 2007.

PRATA, A.B.; **Arranjo Físico Celular: Uma abordagem Conceitual**. 2002. Monografia de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2002.

PROTFLEX; **Armação de Cortina para Cabine de Solda**. Disponível em: <<http://www.protflex.com.br/armacao-de-cortina-para-cabine-de-solda-sig-3021-p209>>. Acesso em 07 nov 2013.

REBELLO, M.A.F.R.; **Implantação do Programa 5S para a Conquista de Um Ambiente de Qualidade na Biblioteca do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v.3, n.1, p.165-182, jul/dez. 2005.

SANTOS, N.C.R.; *et al.* **Implantação do 5S para Qualidade nas Empresas de Pequeno Porte na Região Central do Rio Grande do Sul**. In: Simpósio de Engenharia de Produção, 13, 2006, Bauru. **Anais...** Bauru: SIMPEP, 2006.

SILVA, J.M. **5s - O Ambiente da Qualidade**. 2ª ed. Belo Horizonte. Littera Maciel, 1994.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTOM, R.; **Administração da Produção**. 1ª ed. São Paulo. Editora Atlas, 1997.

TACHIZAWA, E.T.; **Determinação de Indicadores de Qualidade para Avaliação do Processo de Gestão de Pequenas e Médias Empresas do Setor de Construção Civil Habitacional**. SEBRAE, Brasília, 1995

VERRI, L.A.; **Gerenciamento Pela Qualidade Total na Manutenção Industrial – Aplicação Prática**. 1ª ed. Rio de Janeiro. Qualitymark, 2007.

WHITELEY, R.; **A Qualidade Também Está ao Alcance da Pequena Empresa**. Projeto Editorial Folha de São Paulo e SEBRAE, São Paulo, Fascículo nº1, mar. 1994.

