

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
João Gabriel De Carvalho Ferreira
Lucas Cruz Ferreira

5S Aplicado no Laboratório de Soldagem do
Departamento de Engenharia Mecânica-Taubaté

Taubaté - SP
2018

**João Gabriel de Carvalho Ferreira
Lucas Ferreira Cruz**

**5S Aplicado no Laboratório de Soldagem do
Departamento de Engenharia Mecânica - Unitau**

Trabalho de Graduação apresentado para
obtenção do Certificado de Graduação do
curso de Engenharia de Produção Mecânica
do Departamento de Engenharia Mecânica
da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me. Ivair Alves Do Santos

**Taubaté – SP
2018**

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

M386a Cruz, Lucas Ferreira
5s aplicado no laboratório de soldagem do Departamento de Engenharia
Mecânica - Unitau / Lucas Ferreira Cruz; João Gabriel de Carvalho Ferreira.
-- 2018.
38 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de
Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.

Orientação: Prof. Me. Ivair Alves dos Santos, Departamento de
Engenharia Mecânica.

1. 5s. 2. Desempenho. 3. Melhoria continua. 4. Qualidade. I. Título.
II. Ferreira, João Gabriel de Carvalho. III. Graduação em Engenharia de
Produção Mecânica.

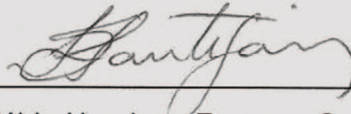
CDD – 658.5

João Gabriel de Carvalho Ferreira
Lucas Ferreira Cruz

**5S Aplicado no Laboratório de Soldagem do
Departamento de Engenharia Mecânica - Unitau**

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM
ENGENHARIA de PRODUÇÃO"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

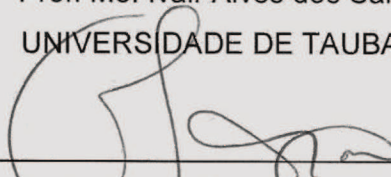


Prof. Msc. Fábio Henrique Fonseca Santejani
Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Me. Ivair Alves dos Santos
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Msc. Antônio Carlos Tonini
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

26/11/2018

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho à
Deus por sempre olhar por nós
e aos nossos pais por sempre
nos apoiarem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos pais Luis Carlos Bertellis Cruz, Maria de Lourdes Ferreira, Claudio Henrique Ferreira e Leandra Lanuça de Carvalho, que desempenharam uma função essencial na nossa vida, nos dando todo o suporte necessário.

Ao nosso orientador Prof. Me. Ivair Alves dos Santos que foi de fundamental importância nessa trajetória dando todo o incentivo e motivação na orientação deste trabalho.

Aos Professores Msc Antonio Carlos Tonini, Msc. Ivair Alves dos Santos e Msc Fábio Henrique Fonseca Santejani por aceitarem compor a banca examinadora.

Às funcionárias da Secretaria pela dedicação, presteza e principalmente pela vontade de ajudar.

RESUMO

Fábricas envolvidas em processos de soldagem, sempre buscam padrões nos quesitos de velocidade, eficiência e qualidade, visando melhorar sua performance para atender adequadamente as exigências do mercado, e para atingir essas metas estão sempre dispostas a implementar novas definições que agregam valor ao seu processo. Portanto, neste trabalho de graduação, será apresentada a aplicação da ferramenta da qualidade 5S, que tem como função melhorar o ambiente profissional, facilitando o aprendizado e práticas de conceitos para o aperfeiçoamento do serviço. Então, seguindo os objetivos dos laboratórios de solda, este trabalho, tem por finalidade utilizar esse instrumento com intuito de separar o importante do descartado ou menos útil, visando assim ganhar benefícios como ganho de espaço, controle de estoque; à importância de se ter todos os materiais disponíveis de maneira que possam ser acessados e utilizados imediatamente, sendo assim obtendo resultados de economia de tempo, fácil localização, e redução de pontos inseguros; à relevância de um local agradável, saudável e melhor conservação de ferramentas; a seriedade da melhoria da qualidade de vida, criando condições que favoreçam a saúde física, mental e emocional; A última etapa do programa 5S é definida pelo cumprimento e comprometimento pessoal para com as etapas anteriores. Este senso é composto pelos padrões éticos e morais de cada indivíduo. Esta etapa estará sendo de fato executada quando os indivíduos passam a fazer o que precisa ser feito mesmo quando não há a vigilância geralmente feita pela chefia ou quando estendem estes conceitos para a vida pessoal demonstrando seu total envolvimento. A base escolhida para a realização foi o 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke). Depois dessa execução, foi notado efeitos visíveis no laboratório, assim facilitando as atividades no local e promovendo o bem-estar das pessoas envolvidas no processo.

Palavras-chaves: Qualidade. 5S. Soldagem. Melhoria contínua. Melhoria Desempenho,

ABSTRACT

Factories involved in welding process, find always standart off, speed, efficiency, and quality, Find improve your performance for comply with market demand, and to achieve its results are arranged implemen news definitions that add value to your process. Therefore, in this graduation work, will be presented the application of the quality tool 5S, that have function is to improve the professional environment, facilitating learning, and and practices of concepts for the improvement of the service. Then, following the objectives of the welding labs , this work aims to use this instrument in order to separate the important from the disposal or less useful, seeking to gain benefits, such as space gain and inventory control of having all materials available for can be accessed and used immediately, thus achieving results of time savings, easy location, and reduction of unsafe points; the relevance of a pleasant, healthy place and better conservation of tools; the seriousness of improving the quality of life, creating conditions that favor physical, mental and emotional health; The last step of the 5S program is defined by the fulfillment and personal commitment to the previous steps. This sense is composed of the ethical and moral standards of each individual. This step is actually being performed when individuals begin to do what needs to be done even when there is no supervision usually done by the boss or when they extend these concepts into personal life demonstrating their full involvement. The base chosen for the achievement was 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu and Shitsuke). After this execution, visible effects were noticed in the laboratory, thus facilitating on-site activities and promoting the well-being of the people involved in the process.

KEYWORDS: Quality. 5S. Welding. Improvement continues. Performance Improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Armário materiais laboratório	32
Figura 2- Armário itens laboratório	33
Figura 3- Layout Laboratório.....	34
Figura 4- Desorganização Layout	35
Figura 5- Maquinário Laboratório	36
Figura 6- Desorganização Layout	37
Figura 7- Aplicação Seiri.....	38
Figura 8 - Aplicação Seiso.....	39
Figura 9 - Seiketsu local instalação ventiladores.....	40
Figura 10 - Seiketsu local instalação ventiladores.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S	Seiri, Seiso, Seiton, Shitsuke, Seiketsu.
GMAW	Gas Metal Arc Welding
MIG	Metal Inert Gas
MAG	Metal Active Gas

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 OBJETIVO	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	13
1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 QUALIDADE	15
2.2 5S	17
2.3 SOLDAGEM	19
2.4 MELHORIA CONTÍNUA	20
2.5 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	22
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA	24
3.1 DE ACORDO COM A ABORDAGEM	24
3.1.1 De acordo com o objetivo	24
3.1.2 De acordo com os procedimentos técnicos	25
4 DESENVOLVIMENTO.....	26
5 RESULTADOS	27
6 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS.....	30

ANEXOS32

1 INTRODUÇÃO

Um grande diferencial das empresas hoje no mercado, é conseguir conciliar qualidade e redução de custos, porém, nem sempre é possível a obtenção de ambos, diversas técnicas, conceitos e ferramentas podem ser usados para tal.

A economia de tempo contínua exercida em uma determinada atividade, gera diferenciais notáveis ao fim de um processo, como o custo do mesmo. A qualidade é adquirida, tornando o local de trabalho mais funcional e eficiente, para conseguirmos esse resultado específico aplicaremos a ferramenta da área da qualidade, o 5S.

O conceito irá pôr em prática os 5 sentidos para o maior aproveitamento das atividades do laboratório de solda, que são o Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke ou seja, irá separar instrumentos importantes dos irrelevantes, conseguindo ganho de espaço; deixar os materiais de forma que possam ser acessados e utilizados imediatamente para redução de tempo; manutenção de ferramentas e do local de trabalho, pois um ambiente mais limpo é mais agradável para o trabalho; criar condições que favoreçam saúde física, mental e emocional; e a última etapa que é cumprir com os sentidos anteriores.

Este trabalho foi inspirado e aplicado no Laboratório de soldagem da Universidade, e tem como objetivo apresentar um estudo de caso sobre a aplicação da metodologia 5S, comprovando como este conceito pode ser extremamente eficaz na introdução de melhorias no processo.

O conceito de aplicação da metodologia 5S junto com seus diversos recursos estatísticos tem como meta atingir níveis excelência de qualidade, de forma confiável, no tempo certo às necessidades do mercado, diminuindo o índice de perdas de tempo e com o menor custo possível transformando a organização mais competitiva no mercado.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

A pesquisa tem finalidade de aplicar a metodologia 5S com intenção de visualizar em quais etapas do processo a ferramenta vira a ser útil, e irá desenvolver melhorias contínuas no processo como um todo, podendo assim identificar possíveis erros e corrigi-los em curto prazo.

1.1.2 Objetivos Específicos

O objetivo específico desenvolver um estudo de caso utilizando a ferramenta 5S aos processos de um laboratório de soldagem, comprovando como o conceito pode apresentar benefícios notáveis, e com isso maximizar e manter os principais processos do ambiente de trabalho.

1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo de caso foi desenvolvido em um laboratório de soldagem no departamento de engenharia da universidade de Taubaté.

Após visitas realizadas ao local, foi identificado possíveis locais que poderiam ser aplicados a ferramenta 5S, que iriam reduzir tempo dos processos, e melhorias no ambiente em geral.

1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O tema abordado neste trabalho tem como princípio a aplicação da metodologia 5S para identificação e solução de problemas, visando à melhoria da produtividade, redução de tempo, qualidade que analisando como um todo resulta em uma redução de custo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 QUALIDADE

A qualidade está presente desde o início da civilização humana, ainda que não exatamente definido o seu significado, os padrões de beleza grega, construção de pirâmides, engenharia romana, a durabilidade das obras e construções, eram atividades relacionadas diretamente com a busca por mais qualidade.

Durante o período da idade Média, a função da produção dos bens era designada aos artesões, que além de serem os produtores, desenvolveram também a função de inspetores, porém o padrão de qualidade era informalmente conhecido pelos fabricantes (Garvin, 1984).

Com o acontecimento da industrialização, a produção em massa fez com que o tempo necessário, para maiores produções diminuísse, portanto inicia-se a inspeção formal da produção, um período marcado pelo surgimento dos gabaritos, calibres, e matrizes, a função essencial destes, era de evitar que produtos não conformes, chegassem ao final da linha de produção.

Com o acontecimento da 2ª Guerra Mundial, os padrões envolvidos com a qualidade mudaram novamente, já que agora o número de fornecedores havia aumentado, a diversificação de fornecedores, o aumento da complexidade dos produtos, e a produção acelerada, fez com que inovasse o modo de controlar os padrões da qualidade. É neste período que surge os trabalhos científicos de (Shewhart, Dodge, Romig e Deming), que dão fundamentos matemáticos aos processos de controle e amostragem, como gráficos de , planos de amostragem simples, duplos e múltiplos, com isso conclui que e nessa época a visão da qualidade era que precisava ser controlada, e as ferramentas matemáticas reduziram o tempo de inspeção individual de cada peça, o que geraria custos elevados e atrasos na entrega dos lotes(Kennedy, 1989).

Após a guerra inicia-se nos anos 60, por meio de Feigenbaum, propôs o controle da qualidade total (Total Quality Control), antes as atividades eram de responsabilidade dos técnicos e operários, segundo Feigenbaum, era impossível que produtos de alta

qualidade fossem produzidos, enquanto o departamento de controle estivesse isolado do resto da fábrica, portanto qualidade era agora um assunto de todos, e com isso passou a ter implicações mais amplas com a alta administração.

Existem muitas definições para o significado do termo qualidade e sua utilidade dentro das empresas, segundo Garvin (1984), qualidade pode ser explicada em 5 aspectos, sendo eles definição transcendental, definição baseada no produto, definição baseada no usuário, definição baseada na produção e definição baseada no valor.

De acordo com Garvin (1994) a primeira mostra que ela é reconhecida através da experiência, ou seja, ela só é percebida quando é exposta a uma sucessão de objetos com mesma característica; a segunda traz a definição de que qualidade é uma variável precisa e mensurável, este conceito explica que qualidade não é obtida apenas a um alto custo; terceiro aspecto entende-se que qualidade é a necessidade que satisfaz o cliente, com isso a empresa busca avaliar a gosto do mercado, e assim atender uma demanda maior; quarta defini qualidade como conformidade com as especificações, uma vez estabelecido um projeto, qualquer desvio implica em uma redução de qualidade; quinto conceito é que um produto possui qualidade quando fornece desempenho ou conformidade com um preço ou custo aceitável.

De acordo com Garvin (1994) durante a evolução da qualidade, ela pode ser dividida em quatro eras, inspeção, controle estatístico, garantia da qualidade e gestão estratégica da qualidade.

A inspeção surgiu para evitar que no final da linha de montagem se tentasse encaixar partes incompatíveis, e com isso não chegassem produtos defeituosos aos clientes, os exercícios aplicados para solucionar os problemas eram através de métodos de calibre e medição (GARVIN, 1995).

O controle estatístico foi essencial, pois com as produções em grande escala, a inspeção unitária, tornaria-se algo caro e demorado, então a solução dos problemas era através de ferramentas técnicas estatísticas. Shewhart reconheceu a variabilidade como inerente aos processos industriais, utilizando técnicas estatísticas para o controle de processos.

São criados conceitos como: "Risco do produtor e consumidor, probabilidade de aceitação, fração defeituosa tolerável e nível de qualidade aceitável." (PALADINI, 1995).

O terceiro período chamado "A era garantia de qualidade", segundo Garvin, (1988), tem por base que todos os departamentos, e não só o da qualidade possuem responsabilidades da qualidade final do produto. E os últimos elementos dessa era: a quantificação dos custos da qualidade, o estudo da confiabilidade, e o programa zero defeitos.

A quarta fase gestão estratégica da qualidade (GEQ), segundo David Garvin (1988), é totalmente diferente das outras, porém não é uma negação das mesmas e sim incorpora elemento destas, o objetivo fundamental desta era é fazer com que a organização faça exatamente o que vai trazer satisfação ao seu consumidor.

2.2 5S

A ferramenta 5S, nascida no Japão no final da década de 60, eram princípios educacionais que as pessoas levariam para todas ocasiões, tanto em relação a vida pessoal, quanto profissional. O padrão de organização utilizado na época pelos norte-americanos, foi aperfeiçoado pelos japoneses, dando a origem a ferramenta 5S, que era mais centrada nas relações humanas.

Nas organizações, o desenvolvimento deste programa tem o objetivo de aprimorar as relações de trabalho, o ambiente, gerar estímulos humanos, e aumentar qualidade de vida dos empregados.

A grande vantagem e missão da ferramenta, é que é possível encontrar soluções independente dos recursos disponíveis. Melhorar a qualidade é uma preocupação constante das empresas, e por isso é função de todos os gestores buscar atingir esse objetivo, dentro de suas organizações de forma que gere resultados. Vanti (1999)

O 5S é uma metodologia de origem japonesa, formada com intuito de buscar melhorias de desempenho tanto dos colaboradores como do processo, ela é dividida em 5 passos, e todos iniciam-se com a letra S, segundo Vanti (1999) a origem são as iniciais

da palavras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiktsu e Shitsuke, que traduzidas para o português podem ser esclarecidas como sentidos de utilização, organização, limpeza, saúde e autodisciplina respectivamente, conforme abaixo:

- O Seiri, separa o importante do descarte ou menos útil, visando assim ganhar benefícios como ganho de espaço, controle de estoque, além de preparar o ambiente para a aplicação das demais ferramentas do 5s.

- O Seiton, é importância de se ter todos os materiais disponíveis de maneira que possam ser acessados e utilizados imediatamente, sendo assim obtendo resultados de economia de tempo, fácil localização, e redução de pontos inseguros.

- O Seiso, define em se eliminar sujeiras e resíduos, porém também se aplica em objetos estranhos ou desnecessários ao ambiente específico, essa ferramenta trás os benefícios de um local agradável e saudável e melhor conservação de ferramentas.

- O Seiketsu, visa a melhoria da qualidade de vida, criando condições que favoreçam a saúde física, mental e emocional, a partir de práticas de higiene como reformas de áreas comuns (Banheiros e refeitórios), e com isso mantendo um ambiente agradável.

- O Shitsuke, A última etapa do programa 5S é definida pelo cumprimento e comprometimento pessoal para com as etapas anteriores.

Como a tradução nem sempre é exata e o conceito 5S é mundial, é possível que encontre outros significados, porém todos direcionam as pessoas ao mesmo objetivo.

Para Lourenço (1999), o ponto chave é que as pessoas consigam chegar em denominador comum onde serão capazes de diferenciar o correto do incorreto, atingindo esse ponto em comum será possível alcançar melhorias no ambiente e na organização de forma geral, onde a metodologia está sendo aplicada.

A filosofia 5S é extremamente benéfica para as empresas, por estimular os colaboradores a otimizar suas funções no ambiente no trabalho, gerando redução de erros e desperdícios.

2.3 SOLDAGEM

Segundo Modenesi et al. (2004), a soldagem visa a união de duas ou mais peças ou partes através da fusão produzida pelo aquecimento da região até uma temperatura adequada, com ou sem a aplicação de pressão e de metal de adição.

GMAW é um processo de soldagem a arco que utiliza um arco entre uma alimentação contínua de metal e a poça de fusão. Esse processo utiliza como proteção para a poça de soldagem contra contaminação do ar externo uma fonte externa de gás de proteção. A soldagem pelo método GMAW foi introduzida em 1920 e comercializada a partir de 1948. O processo GMAW pode ser utilizado nos modos automático, semiautomático e mecanizado. Todos os metais comercialmente importantes, tais como aços carbono, aços de alta resistência e baixa liga (HSLA), aço inoxidável, alumínio, cobre, titânio e ligas de níquel podem ser soldados em todas as posições de soldagem através da escolha apropriada de gás de proteção, de eletrodos e das variáveis de soldagem (VILLANI, 2006).

Devido a ação do gás de proteção, o processo MIG é adequado à soldagem de aços carbono, aços de baixa, média e alta liga, aços inoxidáveis, alumínio e suas ligas, magnésio e suas ligas, cobre e suas ligas. O processo MAG é utilizado na soldagem de aços de baixo carbono e aços de baixa liga. Pode ser usado nos modos automático, semiautomático e mecanizado. (ALMEIDA, 2004).

O processo de soldagem MIG/MAG apresenta varias vantagens, como: a soldagem pode ser executada em todas as posições; não há necessidade de remoção de escoria; alta taxa de deposição do metal de solda; pode ser realizada com altas velocidades de soldagem; alimentação contínua; penetração de raiz mais uniforme; poucos problemas de distorção e tensão residual; soldagem de fácil execução; As principais limitações do processo são: maior velocidade de resfriamento aumentando, assim, a ocorrência de trincas; a soldagem deve ser protegida de correntes de ar; a soldagem não é fácil em locais de difícil acesso, pois o bocal da pistola precisa ficar próximo do metal base a ser soldado; grande emissão de raios ultravioleta. Equipamento de soldagem mais caro e complexo que o do processo com eletrodo revestido. O

processo GMAW é influenciado por algumas variáveis, tais como: corrente de soldagem, tensão do arco, polaridade de soldagem, extensão do eletrodo (stick-out), posição do eletrodo, tipo de junta, diâmetro do eletrodo, características do gás de proteção e velocidade de soldagem, (HERMANS, 1999)

Vale ressaltar que o conhecimento e controle destas variáveis são essenciais para a obtenção de soldas de qualidade satisfatória. Estas variáveis não são completamente independentes e mudanças em uma delas requerem mudanças em uma ou mais das outras para produzir os resultados desejados. Habilidade considerável e experiência podem ser necessárias para seleção de parâmetros para cada aplicação. Os valores ótimos são afetados pelo tipo de metal de base, pela composição do eletrodo, pela posição de soldagem e pelos requisitos de qualidade. Então, não há uma mudança única nos parâmetros que leve a um resultado ótimo em cada caso, (VIEIRA, 2006).

2.4 MELHORIA CONTÍNUA

Ao estudar os casos de êxito e a competitividade das empresas japonesas, muito tem sido incumbido ao fator cultural que não está presente nas empresas ocidentais (Schroeder & Robinson, 1991).

O ideograma Kaizen usa duas letras Kai (改) que significa mudança e Zen (善) melhoria. Traduzida para a língua ocidental equivale à Melhoria Contínua (Continuous Improvement – CI) (Singh & Singh, 2009).

Para ser concreta, a melhoria contínua necessita ser administrada como um processo estratégico com objetivo a longo prazo (Bessant et al., 1994).

A definição de melhoria contínua, segundo Jorgensen et al (2006), pode ser definida como método pensado, organizado e sistêmico de aspecto contínuo, incremental e de abrangência da companhia visando maximizar o resultado da empresa.

Bessant & Caffyn (1997) definem melhoria contínua como sendo um processo empresarial de evidente e intermitente inovação incremental com a utilização de poucos recursos, não se diferenciando dos conceitos apresentados por outros autores.

BESSANT (2001), compreende-se o entendimento e o desenvolvimento de melhoria contínua através de um processo sucessivo de aprendizagem organizacional, que pode ser resumido nas fases a seguir:

- a) entender os conceitos de melhoria contínua, articulando seus valores básicos;
- b) desenvolver o “hábito” da melhoria contínua, por meio do envolvimento das pessoas e da utilização de ferramentas e técnicas adequadas;
- c) criar um foco para a melhoria contínua pela sua ligação com os objetivos estratégicos da empresa;
- d) aprender direta e indiretamente a criar procedimentos que sustentem a melhoria contínua;
- e) alinhar a melhoria contínua por meio da criação de uma relação consistente entre os valores e procedimentos como contexto organizacional;
- f) implementar ações voltadas para a resolução de problemas;
- g) administrar estrategicamente a melhoria contínua promovendo seu aprimoramento;
- h) desenvolver a capacidade de aprendizado de como fazer a melhoria contínua em todos os níveis da organização.

Ali et al. (2013) e Jager et al. (2004) destacam a importância de as organizações focarem a implementação da melhoria contínua, desenvolvendo cultura e estrutura interna que fomente sua prática, ao invés de apenas dar ênfase às ferramentas e técnicas de solução de problemas.

2.5 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Medições de desempenho são de extrema importância na boa performance empresarial e os métodos utilizados em tais medições têm despertado interesse no meio de pesquisadores e praticantes. Bititci et al. (2002), Gomes et al. (2004) e Melnick et al. (2004) apresentam relações parciais de estruturas e métodos já propostos.

Um sistema de medição de desempenho é formado por uma soma de medidas (ou indicadores) utilizadas para quantificar a eficiência ou a eficácia de um método. As medidas de desempenho são classificadas de modos distintos, conforme as necessidades de informação da organização e a sua estrutura de decisão (COSTA, 2003; SINK e E TUTTLE, 1993; NEELY, 2004).

Os indicadores também podem ser organizados para analisar se o resultado foi obtido ou o desempenho do produto ou do próprio processo. Os indicadores de resultado qualificam o atendimento dos objetivos estabelecidos pela empresa. (LANTELME et al., 2001; BEATHAM et al., 2004).

Para Hronec (1993), as medições de desempenho são os sinais vitais da empresa, comunicando a estratégia para baixo e os resultados para cima.

Para Kasul e Motwani (1995), antes de se estabelecer um sistema de medição de desempenho, deve-se saber os coeficientes críticos para o sucesso da operação.

Para Gasparetto (2003), a medição de desempenho deve ser sistêmica, incluindo indicadores segundo uma regra e modificando-a se a estratégia ou o cenário de competição alterar-se.

Sellitto (2005) fala em sistema de medição de desempenho, no qual as medições são os elementos e as hierarquias e composições de afinidade entre medições são as relações que as resumem em medições mais gerais.

O processo de formulação de uma medida de desempenho deve levar em conta alguns aspectos. O primeiro deles é a definição do título da medida de desempenho, da fórmula de cálculo do índice e da frequência da coleta, compilação e disseminação dos índices. Outro passo é a determinação da fonte dos dados, bem como a verificação de

sua importância de identificar a finalidade da medida de desempenho e quem irá utilizá-la (NEELY et al., 1995, MARTINS, 2002)

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA

De acordo com Gil (1991), uma pesquisa pode ser definida como um mecanismo coerente e metódico que tem como objetivo permitir fundamentos as adversidades retratadas. Um trabalho científico inicia-se quando não temos conhecimentos razoáveis e será essencial levanta-los para esclarecer o imbróglio ou então as noções existem, contudo necessitam ser estruturadas antes de verificadas.

A pesquisa é elaborada por meio de um método com inúmeras etapas, desde o princípio na elaboração do conteúdo a ser aprofundado até a exposição dos desfechos e resultados (SILVA; MENEZES, 2005).

3.1 DE ACORDO COM A ABORDAGEM

Uma vez que foi estabelecido o assunto a ser aprofundado, a seguinte fase deve ser a seleção do padrão de análise que direcionará as decorrentes práticas. Relacionado a interpelação do problema, esse padrão de apuração pode ser conceituado como qualitativo ou quantitativo conforme Gil (1991).

Avaliamos a pesquisa como quantitativa, em que as questões podem ser mensuráveis em busca de estudos e resultados, por meio da aplicação de estratégias estatísticas e ferramentas da qualidade (SILVA; MENEZES, 2005).

3.1.1 De acordo com o objetivo

Conforme os objetivos, as pesquisas podem ser denominadas em Pesquisa Exploratória, Pesquisa Descritiva e Pesquisa Explicativa (GIL, 1991).

Segundo Gil (1991) as pesquisas exploratórias têm como intuito proporcionar maior ligação com o assunto e torna-lo aceitável visto que o mesmo pode ser elaborado apoiado em suposições ou intuições compreendendo levantamento bibliográfico, menções e referências que colaborem para a percepção do conteúdo, além de depoimentos de pessoas que tiveram entendimento hábil com o tema estudado. Pesquisas bibliográficas e análises de caso são muito eficientes nas pesquisas exploratórias, uma vez que empregam muito a percepção do pesquisador.

A Pesquisa Descritiva tem como fundamento relatar cuidadosamente o objeto de estudo (população, fenômeno, problema) aplicando coleta e verificação de dados qualitativos, mas essencialmente quantitativos (GIL, 1991).

A pesquisa explicativa busca apontar e esclarecer as razões do definido problema a ser compreendido, mostrando a realidade ao exemplificar a origem das coisas. Costumam dar sequência a pesquisas descritivas e exploratórias, uma vez que concedem uma interpretação mais precisa do assunto e do conteúdo dissertado.

3.1.2 De acordo com os procedimentos técnicos

Segundo Gil (1991), os processos científicos são classificados em: Pesquisa Bibliográfica cuja qual é elaborada constituída em materiais já produzidos, constituído basicamente por livros e artigos científicos; Pesquisa Documental, parecido a bibliográfica, entretanto trata-se de materiais que até então não foram analisados criticamente; Pesquisa Experimental, compreende em determinar formas de controle e de análise dos desfechos que a variante gera.

4 DESENVOLVIMENTO

O trabalho proposto foi realizado por meio de estudo da ferramenta da área de qualidade conhecida como, 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke), que é um conceito com a função de introduzir, melhorias de desempenho e processos. Como é um método que não depende de custos iniciais, ele pode ser usado como base para projetos específicos futuros.

Analisando o ambiente do laboratório de solda em questão, e implantando os termos no mesmo, foi possível observar as possíveis melhorias.

O Seiri, procedimento inicial, tem como função preparar o ambiente para as demais ferramentas do 5S, seu objetivo é a separação dos importantes dos descartáveis ou menos úteis, no laboratório foi possível observar elementos como, ferramentas em locais inapropriados, máquinas fora de local, informações antigas nos quadros.

O Seiton, a segunda etapa do processo, é a importância de se ter os equipamentos e acessórios necessários de modo que seus usos possam ser imediatos, no laboratório foi possível notar na sala de EPI (Equipamentos proteção individual), que prateleiras não possuíam identificações, e que havia objetos fora de seus devidos locais.

O Seiso, terceira parte do método, é a eliminação de sujeiras e resíduos, porém serve para objetos estranhos no local específico, a manutenção do local de trabalho limpo, afeta diretamente na qualidade do serviço do operador, fazer uma limpeza completa, tanto no local, quanto nos maquinários e uma possível mudança de layout, poderia dar uma visão mais clara do ambiente.

O Seiketsu, quarto item do procedimento, tem o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos colaboradores do local específico, esse objetivo busca atingir o físico, mental e emocional, possíveis modos de se alcançar a meta seriam, melhorar iluminação do local e aumentar qualidade dos banheiros do local.

O Shitsuke último componente da ferramenta, é cumprir as demais etapas, mantendo assim um ciclo ativo, que resultara em economias de tempo, e aumento de qualidades.

5 RESULTADOS

1º Oportunidade de melhoria: Foi observado no laboratório, que os materiais não possuem padrão de utilização, estando disperso no ambiente.

Melhoria aplicada: A aplicação da ferramenta 5S, com ênfase no Seiri (Utilização), visa direcionar os objetos mais utilizados, de forma que fiquem mais próximo do operador, alcançando economia de tempo.

2º Oportunidade de Melhoria: O layout do laboratório não está adequado, consumindo espaços desnecessários e com equipamentos e suportes desalinhados.

Melhoria aplicada: A aplicação da ferramenta 5S, com ênfase no Seiton (Organização), realizando a mudança de posição das mesas de trabalho de forma simétrica, e alinhadas com as máquinas de solda, é possível obter maior espaço do layout, tornando o espaço funcional.

3º Oportunidade de Melhoria: O ambiente depreciado e desorganizado, gera impressão mal funcionamento das máquinas.

Melhoria aplicada: Utilizando o conceito Seisou (Limpeza), realizando limpeza física no laboratório, e descartando materiais desnecessários, é possível alcançar melhoria visual do ambiente, de forma que o local fique mais agradável, conforme figura 6.

4º Oportunidade de Melhoria: Apenas uma janela, e nenhum ventilador no local, com a utilização do equipamento de solda na sala fechada, a temperatura fica elevada.

Melhoria aplicada: A definição do Seiketsu refere-se em melhorar a qualidade da saúde do operador, portanto a instalação de ventiladores, ou adição de mais janelas, contribuem para realização da qualidade de vida.

5º Oportunidade de Melhoria: Melhorar identificação dos materiais do laboratório, conforme figura 1.

Melhoria aplicada: Delimitar marcação das mesas e máquinas com fita, etiquetar mesas e máquinas respectivas, etiquetar ferramentas, e seus locais de armazenamento, identificar os materiais consumíveis de acordo com máquinas referente.

6 CONCLUSÃO

Com a elaboração deste trabalho, e com o acompanhamento do início da implementação da filosofia 5S no laboratório de soldagem, foi possível ter uma visão da relevância e da dimensão da eficiência da ideologia na melhoria dos locais onde a mesma foi executada.

Foi possível entender o motivo pelo qual a filosofia japonesa 5S inclui a compreensão de todos os envolvidos com o laboratório, independentemente de sua função realizada no local. As ideias apresentadas pelos colaboradores são de extrema importância para a utilização desse sistema, foi possível observar diferentes ideias de diversos campos da oficina que proporcionaram um rendimento melhor para os procedimentos de solda executados no laboratório. É extremamente importante, o envolvimento de todos os funcionários para a obtenção da melhoria continua.

Ao longo da implementação dessa ferramenta da qualidade, foi possível observar que com as melhorias que foram descritas, muitas vezes não é necessário o investimento para se alcançar progresso no sistema de trabalho.

É importante para o laboratório a manutenção dessa filosofia da qualidade constantemente, pois assim é possível criar hábitos que só elevarão o padrão do procedimento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H. A. L. **Otimização e comparação de modelos matemáticos para as características geométricas de soldas GMAW e FCAW.** Monografia. Centro Federal de Educação tecnológica do Pará, Coordenação de Mecânica.
- ATTADIA, L. C., & MARTINS, R. A. (2003). **Medição de desempenho como base na melhoria continua.** Revista Produção.
- GIL, A. C., **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3ª edição, São Paulo. Editora Atlas, 1991.
- HERMANS, M. J. M.; DEN OUDEN, G. **Process behavior and stability in short circuiting gas metal arc welding.** Welding Journal, abr. 1999.
- Junior, A. L. (s.d.). **Promovendo resultados com 5S.** EDG 1999.
- KALTENECKER, E. (s.d.). **Qualidade Segundo Garvin.** Annablume, 2013.
- MODONESI, P. J., **Introdução aos processos de soldagem 2000,** apostila Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte
- OLIVEIRA, O. J. (s.d.). **Gestão da Qualidade - Tópicos Avançados.** Cengage Learning Editores, 2003
- PALADINI, E., & Carvalho, M. (s.d.). **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos.** Elsevier Brasil, 2013.
- SILVA E. L., MENEZES E. M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4ª edição revisada e atualizada, Florianópolis. UFSC, 2005.
- VANTI, Nadia. **Ambiente de qualidade em uma biblioteca universitária: aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração.** Ciência da Informação 1999
- VIEIRA, L. A. **Avaliação da tenacidade pós tratamento térmico de alívio de tensões em soldas produzidas com arames tubulares rútilicos que contenham níquel.**

Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VILLANI, P.; MODONESI, P. BRACARENSE, A. Q. **Fundamentos da soldagem.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006

Yen-Tsang, C., Csillag, J. M., & Junior, O. C. (2010). **Melhoria contínua continua, Conceitos, Vertentes e Tendências.** Rio de Janeiro.

ANEXOS

Figura 1- Armário materiais laboratório



Fonte: Autor; Notas: Melhoria identificação visual

Figura 2- Armário itens laboratório



Fonte: Autor; Notas: Melhoria identificação visual

Figura 3- Layout Laboratório



Fonte: Autor; Notas: Melhorar funcionalidade Ambiente

Figura 5- Maquinário Laboratório



Fonte: Autor; Notas: Evitar depreciação

Figura 6- Desorganização Layout



Fonte: Autor

Aplicação Ferramenta

Figura 7- Aplicação Seiri



Figura 8 - Aplicação Seiso



Figura 9 - Seiketsu locais instalação ventiladores



Figura 10 - Seiketsu locais instalação ventiladores

