

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

ELVIS LICHTENBERG

METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROGRAMA 5S NA
SEÇÃO DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA

Jaraguá do Sul

Dezembro de 2017

ELVIS LICHTENBERG

METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROGRAMA 5S NA
SEÇÃO DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA

Monografia apresentada ao
Curso Superior de
Tecnologia em Fabricação
Mecânica do Campus
Geraldo Werninghaus do
Instituto Federal de Santa
Catarina para a obtenção
do diploma de Tecnólogo
em Fabricação Mecânica.

Jaraguá do Sul

Dezembro de 2017

Lichtenberg, Elvis.

Metodologia de implantação e avaliação do Programa 5S na seção de manutenção de uma empresa metalúrgica / Elvis Lichtenberg; orientação de Cassiano Rodrigues Moura.

Jaraguá do Sul, SC, 2017.

86 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul – Rau. Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica.

Jaraguá do Sul, 2017.

1. 5S. 2. Metodologia. 3. Avaliação. 4. Manutenção. I. Rodrigues Moura, Cassiano. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. Metodologia de implantação e avaliação do Programa 5S na seção de manutenção de uma empresa metalúrgica.

METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROGRAMA 5S NA
SEÇÃO DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA

ELVIS LICHTENBERG

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção de Tecnólogo em Fabricação
Mecânica e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

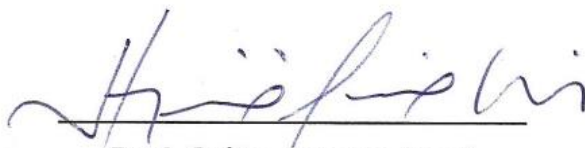
Jaraguá do Sul, 05 de dezembro de 2017.



Professor Orientador Cassiano Rodrigues Moura
(Mestre em Engenharia de Materiais)
IFSC-RAU



Professor Carlos Roberto Alexandre
(Especialista em Administração Industrial)
IFSC-RAU



Prof. Stélio Jacomo Storti
(Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia)
IFSC-RAU

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela saúde e pela oportunidade de estudar e buscar novos conhecimentos.

Ao professor Cassiano Rodrigues Moura por ter aceitado orientar e direcionar a realização deste trabalho.

A toda equipe de manutenção que confiou e acreditou nesse trabalho, pelo esforço e pelos resultados obtidos.

A minha namorada Elisiana que me apoiou e me incentivou.

Aos meus familiares, amigos e colegas que acreditaram em mim.

RESUMO

O programa 5S vem sendo utilizado em várias empresas com o intuito de melhorar o fluxo produtivo e o ambiente de trabalho, visando otimizar a logística e a disponibilidade de recursos assim como o relacionamento interpessoal. O presente trabalho tem objetivo de propor uma metodologia de implantação e avaliação do programa 5S nas áreas da seção de manutenção de uma empresa metalúrgica na cidade de Guaramirim/SC. Diante disso, foi estruturada uma metodologia baseada em planejamento, treinamentos dos envolvidos, levantamento das necessidades das áreas, execução das ações voltadas a adequação, avaliação e acompanhamento dos resultados. Pode-se observar que os resultados obtidos foram positivos em relação a condição encontrada inicialmente. A partir do desenvolvimento do trabalho é possível afirmar que o programa 5S pode ser aplicado em qualquer empresa, gerando benefícios para os fluxos produtivos através da otimização das áreas e dos ambientes de trabalho, proporcionando maior qualidade nos produtos o que reflete nos resultados da empresa.

Palavras-Chave: 5S, metodologia, avaliação, manutenção

ABSTRACT

The 5S program has been used in several companies in order to improve the productive flow and the work environment, aiming to optimize the logistics and the availability of resources as well as the interpersonal relationship. The present work aims to propose a methodology for the implementation and evaluation of the 5S program in the areas of the maintenance section of a metallurgical company in the city of Guaramirim / SC. In view of this, a methodology based on planning, training of those involved, survey of the needs of the areas, execution of the actions aimed at the adequacy, evaluation and monitoring of the results was structured. It can be observed that the results obtained were positive in relation to the initially found condition. From the development of the work it is possible to affirm that the 5S program can be applied in any company, generating benefits for the productive flows through the optimization of the areas and the work environments, providing higher quality in the products, which reflects in the results of the company.

Keywords: 5S, methodology, evaluation, maintenance

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Tabela 5W2H.....	19
Figura 2 - Metodologia de trabalho adotada.....	30
Figura 3 - Questionário aplicado para avaliação sob visão geral da seção.....	35
Figura 4 - Questionário aplicado para avaliação dos sentidos em cada área da seção	35
Figura 5 – Avaliação do sentido em cada área	45
Figura 6 – Área de almoxarifado	48
Figura 7 – Área de pintura (porta pallet para armazenagem de caixas, grades metálicas e pallets).....	49
Figura 8 – Área do Vestiário com materiais abandonados sobre os armários	50
Figura 9 – Área de caldeiraria com máquina de solda e maçaricos em frente a paleteira dificultando o acesso aos materiais.....	51
Figura 10 – Área da biblioteca com armários, mesa de reuniões e prateleiras desorganizados	52
Figura 11 – Área da manutenção elétrica com materiais sem identificação e deixados sobre as bancadas e gaveteiros.....	52
Figura 12 – Área da oficina com bancadas de uso geral e para caixas de ferramentas	53
Figura 13 – Área do porão do Metalúrgico III para condicionamento de materiais....	54
Figura 14 – Área do porão do Metalúrgico IV para condicionamento de materiais ...	55
Figura 15 – Área próxima a armazenagem de machos utilizada para condicionar materiais com pouca rotatividade de uso	56
Figura 16 – Área de lubrificantes em geral.....	56
Figura 17 - Acompanhamento das Ações	58
Figura 18 – Área da seção de Manutenção (a) Planta Baixa da seção de Manutenção. (b) Delimitação da área conforme.....	60
Figura 19 - Aplicação do questionário durante reunião mensal.....	62
Figura 20 - Área da Manutenção Elétrica (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S	63
Figura 21 - Ordenação de materiais no interior dos armários	63
Figura 22 - Bancada demarcada com área de materiais em processo	64
Figura 23 - Área da biblioteca (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S	64
Figura 24 - Local designado para catálogos e manuais	65
Figura 25 - Instrumentos organizados dentro dos armários (a) demarcação e identificação dos locais (b) acondicionamento e identificação dos instrumentos	65
Figura 26 - Identificação dos armários e prateleiras.....	65
Figura 27 - Área da oficina (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S .	66
Figura 28 - Definição dos locais na oficina (a) acondicionamento das caixas de ferramentas (b) descarte de materiais (c) descarte de luvas (d) descarte de sucata de metal	67
Figura 29 - Definição das áreas (a) área de descarte (b) recebimento de materiais (c) materiais em processo (d) envio de materiais para terceiros	68

Figura 30 - Área do porão do Metalúrgico III (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S	68
Figura 31 - Área do porão do Metalúrgico IV (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S	69
Figura 32 – Porta pallets para acondicionamento das caixas (a) identificação das prateleiras (b) relação dos materiais acondicionados no interior da caixa	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais objetivos e resultados obtidos com a implantação do programa 5S nas empresas	28
Tabela 2 - Cronograma de Implantação do Programa 5S.....	32
Tabela 3 – Critérios para Avaliação de Criticidade.....	36
Tabela 4 – Principais resultados da avaliação dos Sentos.....	41
Tabela 5 – Principais dados da avaliação dos sentidos por área.....	43
Tabela 6 – Resultados do Brainstorming	46
Tabela 7 – Quantidades de ideias com a aplicação do Brainstorming	47
Tabela 8 – Quantidade de ideias por senso em cada área	47
Tabela 9 – Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no almoxarifado.....	49
Tabela 10 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na área de pintura	49
Tabela 11 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no BWC e Vestiário	50
Tabela 12 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na caldeiraria.....	51
Tabela 13 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na biblioteca	52
Tabela 14 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na manutenção elétrica	53
Tabela 15 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na oficina	53
Tabela 16 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no Porão do Metalúrgico III.....	54
Tabela 17 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no Porão do Metalúrgico IV	55
Tabela 18 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na área próxima a armazenagem de machos	56
Tabela 19 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no depósito de lubrificantes.....	57
Tabela 20 - Equipes Responsáveis por cada área.....	59
Tabela 21 - Custos estimados dos recursos utilizados	61
Tabela 22 – Comparativo dos principais resultados das avaliações e evolução dos sentidos.....	71
Tabela 23 - Comparativo dos principais resultados das avaliações e evolução por área	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

ISO – International Organization for Standardization

WCM – World Class Manufacturing

NBR – Norma Brasileira

DIN – Deutsches Institut für Normung

TQM – Total Quality Management

TPM – Total Productive Maintenance

Met III – Metalúrgico III

Met IV – Metalúrgico IV

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1.1. Problemática.....	14
1.2. Objetivos	14
1.2.1. Objetivo geral	14
1.2.2. Objetivos específicos	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1. Qualidade	16
2.1.1. TQM ou Gestão da Qualidade Total	16
2.1.2. Qualidade na Manutenção	16
2.2. Ferramentas da qualidade.....	17
2.2.1. Plano de ação	18
2.2.2. 5W2H	18
2.2.3. <i>Brainstorming</i>	19
2.2.4. <i>Checklist</i>	20
2.2.5. Questionário	21
2.2.6. <i>Housekeeping</i>	21
2.3. Programa 5S	22
2.3.1. <i>Seiri</i> - Senso de Utilização	22
2.3.2. <i>Seiton</i> - Senso de Ordenação	23
2.3.3. <i>Seiso</i> - Senso de Limpeza	23
2.3.4. <i>Seiketsu</i> - Senso de Padronização, Asseio e Segurança.....	23
2.3.5. <i>Shitsuke</i> - Senso de Autodisciplina	24
2.3.6. Estratégias Para Implantação	24
2.3.7. Aplicação do Programa em Organizações	26
2.3.8. Resistência a Implantação do Senso	29
3 METODOLOGIA.....	30
3.1. Planejamento estratégico	30
3.2. Definição das áreas	33
3.3. Diagnóstico da situação	33
3.3.1. Questionário	34
3.3.2. <i>Brainstorming</i>	36
3.3.3. Levantamento das necessidades	36

3.4.	Definição do plano de ação	37
3.4.1.	Cronograma	37
3.4.2.	Levantamento dos Materiais	37
3.4.3.	Orçamentos.....	37
3.5.	Execução.....	38
3.6.	Avaliação	38
4	ESTUDO DE CASO	39
4.1	Diagnóstico da situação	39
4.1.1	Questionário.....	39
4.1.2	<i>Brainstorming</i>	46
4.1.3	Levantamento das Necessidades	48
4.2	Definição do plano de ação	57
4.2.1	Cronograma	57
4.2.2	Captação de Recursos e Orçamentos	60
4.3	Execução.....	61
4.4	Avaliação	61
4.4.1	Inspeções e auditorias	62
4.4.2	Questionário.....	62
4.5	Análise e Discussão dos Resultados.....	62
4.5.1	Implantação dos Senso na área de escritório, biblioteca e manutenção elétrica	62
4.5.2	Implantação dos Senso na área da oficina.....	66
4.5.3	Implantação dos Senso na área do porão do Metalúrgico III	68
4.5.4	Implantação dos Senso na área do porão do metalúrgico IV	69
4.5.5	Acompanhamento da Evolução.....	70
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
	REFERÊNCIAS.....	78
	ANEXO A - Plano de Ação.....	81
	ANEXO B – Questionário para avaliação dos senso.....	82
	ANEXO C - Questionário para avaliação das áreas.....	83
	ANEXO D – Checklist para auditoria e inspeção das áreas	84
	ANEXO E – Comparativos dos Resultados das avaliações e evolução dos senso.....	85
	ANEXO F - Comparativos dos Resultados das avaliações e evolução das áreas	86

INTRODUÇÃO

Atualmente, o diferencial apresentado pelas empresas para se manterem no mercado de forma competitiva é o compromisso com cliente de oferecer produtos de qualidade com entrega pontual. Além disso, é importante salientar aos consumidores e ao mercado que existem investimentos voltados a programas focados em controle de qualidade, meio ambiente e padronização garantindo assim segurança e tranquilidade ao cliente quanto ao produto consumido e/ou comercializado.

Programas como *ISO*, *WCM*, *Kaizen* e *5S*, por exemplo, são implementados nas empresas com intuito de melhorar as condições de trabalho para todos envolvidos, de forma direta ou indireta com o processo, interferindo de forma positiva em fatores como segurança, ergonomia no chão de fábrica, além de diminuir os investimentos e despesas durante o processo produtivo.

O sucesso da implantação desses programas propostos pelos gestores das empresas, depende do envolvimento de todas as pessoas, independentemente do nível hierárquico ocupado nas áreas da organização, pois a disciplina e a cooperação são fatores indispensáveis não somente durante o processo de implantação, mas também para a manutenção desses programas.

Pode-se afirmar que um ciclo se inicia quando se implanta um programa de gestão ou melhoria, pois o mesmo não pode ser dado como finalizado, afinal a melhoria contínua existirá ao longo do tempo. Depois de enraizada a filosofia proposta pelo programa, sempre haverá oportunidade para avaliar e propor mudanças no processo produtivo ou *layout*, afim de reduzir tempo de *setup*, fluxo logístico, armazenamento e manutenção.

As propostas de alguns programas são a eliminação de desperdícios tanto em atividades diretamente relacionadas ao processo quanto a atividades realizadas pelas equipes de apoio, como é o caso da área de manutenção.

A aplicação do programa *5S* na seção de manutenção visa melhorar a organização da área utilizada para armazenamento de peças sobressalentes indispensáveis para intervenções corretivas e preventivas, assim como otimizar o espaço destinado a execução de reparos em equipamentos e componentes, agilizando as atividades e permitindo aumentar a disponibilidade dos equipamentos, reduzindo também investimentos desnecessários com componentes que estão armazenados em local inadequado e sem controle de estoque por parte dos mantenedores e almoxarifes.

A organização e gestão visual proporcionam bem-estar aos colaboradores que circulam e trabalham na área além de permitir mudanças de *layout* e arranjo físico dos equipamentos e dispositivos dentro da oficina, almoxarifado e escritório.

1.1. Problemática

O estudo e projeto de implantação do programa 5S apresentado visa otimizar a área destinada a manutenção de equipamentos de uma empresa metalúrgica, incluindo almoxarifados de componentes, oficina, escritório da área técnica e gestores e demais áreas.

A empresa de estudo neste trabalho passou por um processo de rearranjo fabril onde a seção de manutenção foi deslocada do prédio antigo para o novo departamento. Assim foram transferidos materiais de almoxarifado, itens de escritório, ferramentas e equipamentos necessários para os trabalhos relacionados a manutenção de equipamentos.

No almoxarifado, esses materiais não foram classificados, catalogados ou identificados, simplesmente removidos de uma área para outra. Sendo assim, existe obsolescência de materiais e manuais, além de equipamentos ocupando de forma indevida a área que deveria ser destinada a armazenamento de materiais para manutenção. Os equipamentos e ferramentas, em sua maioria, estão danificados e com a pintura deteriorando devido a ação do tempo.

A falta de estrutura e área maior para armazenagem de materiais são fatores agravantes para a situação que se encontram as áreas. A ausência de procedimentos, normas e inspeções para limpeza e organização também levam ao descaso por parte dos usuários das áreas, deixando materiais em boas condições e obsoletos armazenados em áreas comuns e sem identificação.

A mesma situação é possível observar em outras áreas pertencentes a manutenção como biblioteca, porões dos metalúrgicos III e IV, vestiário, escritório, oficina e manutenção elétrica.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Propor um plano de implementação e metodologia de avaliação para a aplicação do programa 5S em uma empresa metalúrgica.

1.2.2. Objetivos específicos

Para a efetiva implantação do programa 5S proposto tem-se como objetivos específicos:

- propor uma metodologia de implantação do programa 5S;
- desenvolver uma metodologia para avaliação das áreas em estudo;
- desenvolver um questionário para levantamento de pontos críticos;
- iniciar a aplicação do programa em áreas piloto e realizar a validação dos sensores; e
- realizar a comparação e avaliação das áreas antes e depois da aplicação dos sensores.

1.3. Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado em 5 capítulos principais, descrevendo as etapas desde a exploração e fundamentação teórica, aplicação, avaliação dos resultados e conclusão.

O capítulo 2 traz a revisão bibliográfica pertinente aos assuntos abordados, descrevendo conceitos de Manutenção, Qualidade e Programa 5S, assim como ferramentas utilizadas para implantação do mesmo, focando direcionar e definir a metodologia a ser utilizada para o sucesso do trabalho e o entendimento por parte dos leitores.

No capítulo 3 é apresentada a metodologia utilizada para definição das etapas e ações propostas, execução das atividades prática definidas para a implantação do Programa 5S na empresa.

No capítulo 4 são expostos, analisado e discutidos os resultados através da comparação das condições antes depois da execução das medidas propostas para alcançar os objetivos pretendidos.

No capítulo 5, são apresentadas as conclusões obtidas através da metodologia escolhida, assim como as dificuldades encontradas para a realização desse trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Qualidade

O conceito de qualidade é definido por Xenos (1998 *apud* Silva, 2004) como “a forma pelo qual os produtos e serviços são julgados pelos seus usuários”. O autor ainda reforça que existe uma relação entre qualidade, atendimento das necessidades e superação das expectativas dos clientes, sendo internos ou externos.

De acordo com Ishikawa (1993 *apud* Leonel, 2011), qualidade é perceber e prontamente atender as exigências do mercado, adequando o processo afim de desenvolver, produzir e comercializar produtos úteis ao consumidor de forma satisfatória e mais econômica.

2.1.1. TQM ou Gestão da Qualidade Total

Com o acelerado desenvolvimento de tecnologias e crescimento das exigências do mercado, os conceitos de Qualidade se tornam fundamentais para as empresas que desejam manter-se no mercado de forma competitiva. Assim torna-se indispensável a adoção de programas e formas de gerenciamento de controles de qualidade ao longo dos processos produtivos. Diante disso surge o conceito Qualidade Total.

Kirchner (2009) apresenta a como filosofia do *Total Quality Management* (TQM) ou Gestão de Qualidade Total, o pressuposto de que o foco em qualidade deve ocorrer desde o planejamento empresarial, passando por todas as etapas de elaboração e manufatura dos produtos até serviços de pós-venda, evitando assim procurar as causas de não-qualidade ao longo do processo depois do produto final.

Feigenbaum (1993 *apud* Leonel, 2011) afirma que o sistema de Gestão da Qualidade Total é aplicável a toda e qualquer empresa, por se tratar de documentos padronizados que descrevem procedimentos técnicos e gerenciais para controle de processos buscando atender a um custo econômico, com qualidade e de forma satisfatória a necessidade do consumidor.

2.1.2. Qualidade na Manutenção

De acordo com Silva (2004), devido ao desenvolvimento e automatização de equipamentos, a manutenção teve que evoluir do simples conceito de corrigir e

evitar falhas para avaliação das atividades mantenedoras que impactam em disponibilidade de equipamentos, qualidade produtiva, custos, segurança e impactos ambientais, caracterizando assim o conceito de Qualidade na Manutenção.

Para a implantação do conceito Qualidade na Manutenção é necessário conhecer e implantar programas e ferramentas no ambiente de trabalho com intuito de mudar a mentalidade de todos os envolvidos. Dentre esses se destaca a Total Productive Maintenance (TPM).

Com origem no Japão no início da década de 60, a TPM tem o objetivo de viabilizar o sistema *Just In Time*, com a melhoria da confiabilidade dos equipamentos. (NETTO, 2008).

Silva (2013), afirma que a TPM se caracteriza pela maximização da eficiência global das máquinas, na busca pela eliminação de falhas, defeitos, desperdícios e gargalos na produção. A implantação da TPM envolve a participação de todos os departamentos, buscando economias visando o aumento da lucratividade, envolvendo características de manutenção espontânea ou autônoma executada pelo próprio operador.

A TPM tem o objetivo de aumentar a disponibilidade de máquinas, através da associação de um cuidado planejado do operador com seu equipamento, a uma manutenção planejada, desenvolvendo uma íntima relação entre pessoas e equipamentos (NETTO, 2008).

2.2. Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são aplicadas nos processos de gestão desde a década de 1950 com base em conceitos criados por Shewart e difundidos por Deming (VIANA *et al.*, 2013).

Maiczuk (2013) define as ferramentas da qualidade como um método que se utiliza de técnicas gráficas e específicas para aplicação de conceitos de qualidade, coletando e apresentando dados do processo produtivo.

A aplicação dessa metodologia visa melhorar o fluxo da produção através da identificação das causas dos problemas de qualidade ao longo das operações. Buscando solucioná-las através de dados e fatos, permitindo assim redução de perdas e ganhos em produtividade e qualidade no produto final.

O uso das ferramentas da qualidade é de fundamental importância nos processos organizacionais auxiliando assim nas etapas de geração e organização

de ideias, análise de dados, definição de estratégias e planos de ação e definição e priorização de ações.

Para resolução da problemática proposta neste trabalho são aplicadas algumas ferramentas da qualidade que possibilitam a identificação de problemas e soluções no processo de implantação do programa 5S. A seguir são definidas as ferramentas utilizadas.

2.2.1. Plano de ação

O plano de ação é um método utilizado para definir de forma clara e objetiva um problema, bem como sua causa e a solução. Além disso, no plano de ação também são definidos os responsáveis pelas tarefas, como estas devem ser executadas e o tempo previsto para sua conclusão (MEIRA, 2003 *apud* VIANA *et al.*, 2013).

Segundo Viana (2013), o plano de ação possibilita a definição concreta de gerenciamento de atividades. O autor salienta que para se obter sucesso no atingimento de uma meta é necessário ter um plano de ação bem definido. Para tal, a ferramenta normalmente utilizada para descrever um plano de ação é o método 5W2H. Este trata-se de uma ferramenta prática e simples utilizada para execução de tarefas com eficiência e agilidade.

2.2.2. 5W2H

Werkema (1995 *apud* Maiczuk, 2013) menciona em um estudo que a ferramenta 5W2H é um relatório em forma de tabela onde as colunas são intituladas com termos em da língua inglesa: *Why* (Por que?), *What* (O que?), *Who* (Quem?), *When* (Quando?), *Where* (Onde?), *How* (Como?) e *How Much* (Quanto?), permitindo assim descrever problemas, identificar as consequências e definir ações para solucionar o mesmo.

Fischmann *et al.* (2010), descreve que o método é bastante antigo e muito simples, normalmente utilizado nas definições de planos de ação empresarial objetivando garantir a completa compreensão das ações a serem executadas em um determinado projeto ou na resolução de problemas específicos, conforme apresentado na Figura 1.

QUE AÇÃO?	QUEM?	ONDE?	QUANDO?	POR QUÊ?	COMO?	QUANTO CUSTA?
Liderar uma equipe de ao menos dez pessoas durante dois anos.	Eu mesmo.	Na empresa em que trabalho atualmente.	Conseguir a oportunidade nos próximos seis meses.	Preciso desenvolver a competência de liderança.	Deixar claro para a empresa meu objetivo de desenvolver essa competência.	Não há custo algum.

Figura 1 – Modelo de Tabela 5W2H

Fonte: Fischmann *et al.* (2010)

Esse tipo de relatório auxilia no planejamento e acompanhamento de ações voltadas a solucionar ou diagnosticar problemas. A ferramenta 5W2H permite que sejam definidas ações, objetivos, responsáveis por coordená-las e/ou executá-las, recursos necessários e prazos para realização (MAICZUK, 2013).

O Plano de Ação para definição e acompanhamento das atividades para a implantação dos sensores do programa 5S na seção de manutenção foi desenvolvido baseado na estrutura da ferramenta 5W2H.

2.2.3. *Brainstorming*

O *Brainstorming* ou tempestade de ideias foi desenvolvido por Alex F. Osborn na década de 1930. É uma técnica utilizada para estimular a criatividade e gerar ideias sobre um problema ou questão. Como ferramenta da qualidade pode ser aplicada com o objetivo de buscar oportunidades e solucionar problemas através de ideias criativas que surgem em uma conversa descontraída, onde a equipe sente-se à vontade para expor suas opiniões e sugestões (MEIRELES, 2001).

Segundo Viana (2013), o *brainstorming* busca estimular a participação de todos os envolvidos em determinada situação possibilitando coleta de ideias sem preocupação crítica.

Para funcionamento desta ferramenta é essencial que os participantes estejam plenamente cientes do problema ou situação que está sendo discutida. Pode ser realizada de forma estruturada onde todas as pessoas da equipe devem dar alguma ideia ou de forma não estruturada onde a participação é livre de acordo com o surgimento das ideias. De qualquer forma, independente da forma que seja executada, para se obter sucesso em uma reunião de *brainstorming*, nenhuma ideia deve ser criticada e todas devem ser anotadas, ou seja, em um *brainstorming* não há sugestões certas ou erradas, apenas ao final do *brainstorming* as ideias devem ser selecionadas e organizadas de forma que permitam chegar a melhor solução do

problema (VALLE, 2010).

A aplicação desse método não segue uma linha ou formato pré-definido, ou seja, existem muitos modelos de aplicação diferentes, no entanto, segundo Valle (2010) algumas atividades são bastante comuns:

- a) descrever um enunciado do problema;
- b) selecionar um grupo de 6 a 12 pessoas com experiência no assunto abordado;
- c) enviar um comunicado aos participantes apresentando o problema.

Meireles (2001), descreve que apesar de existirem muitos modelos de brainstorming, existem seis etapas básicas a serem executadas:

- a) constituir a equipe: a equipe deve ser composta de pessoas envolvidas no problema que será discutido, se possível pessoas criativas e com facilidade de comunicação;
- b) definir foco e enfoque: definir o foco é definir o assunto, que normalmente é um problema. O enfoque é a forma de abordagem do assunto;
- c) geração de ideias: na geração de ideias é priorizada a quantidade de ideias e não a qualidade. Todas as ideias expostas devem ser anotadas e nenhuma pode ser criticada nessa fase;
- d) crítica: nessa fase as ideias são lidas e selecionadas com foco em qualidade, ou seja, após essa fase só continuam as ideias voltadas para o foco do problema;
- e) agrupamento: após as ideias serem selecionadas devem ser agrupadas por semelhança; e
- f) conclusão: por fim, deve-se escolher aquela ou aquelas ideias que respondem ao foco do problema e geram solução.

Com isso, entende-se que o *brainstorming* é uma ferramenta eficaz por seu dinamismo, permitindo integrar a equipe e gerar soluções criativas.

2.2.4. Checklist

O *checklist* ou lista de verificação, é uma ferramenta muito simples de ser aplicada, por isso, é considerado a ferramenta de qualidade mais aplicada nas organizações. Trata-se basicamente de um formulário utilizado para padronizar e

facilitar a coleta de dados e uniformizar a verificação e execução de processos (WERKEMA, 2013).

Vieira (2014), define *checklist* como uma lista de itens para checagem, que pode ser elaborada conforme a necessidade de aplicação e serve para verificar as atividades já efetuadas e as que serão realizadas, ou ainda para listar os passos de um procedimento.

Segundo Vieira (2014), entende-se que por se tratar de uma ferramenta genérica, o *checklist* é adequado e serve como método para iniciar um controle de processo permitindo uma rápida percepção da realidade de determinada situação.

2.2.5. Questionário

O questionário é um instrumento de coleta de dados através de uma série ordenada de perguntas. Segundo Lopes (2006), a aplicação de um questionário é fundamental para a coleta de dados em uma pesquisa de campo. O questionário deve ser apresentado de forma clara, objetiva e de fácil interpretação tanto para o entrevistado como para o entrevistador.

Rampazzo (2005), salienta a necessidade de junto ao questionário explicar a natureza da pesquisa e sua importância, para que desperte interesse e comprometimento ao responder as perguntas.

A elaboração do questionário consiste na tarefa de criar uma série de perguntas estruturadas, organizadas de forma sistemática. É necessário definir a linguagem e formato das perguntas de acordo com o público, objetivo e forma de aplicação, seja pessoalmente ou não. Pode ainda conter perguntas abertas e fechadas, dependendo do objetivo da pesquisa (LOPES, 2006).

Um questionário pode ser desenvolvido com perguntas com respostas de múltipla escolha, onde é possível assinalar uma ou mais respostas apresentadas. Essa técnica de aplicação de questionário facilita na tabulação dos dados e possibilita aprofundamento no tema tão bom quanto a de perguntas abertas (RAMPAZZO, 2005).

2.2.6. *Housekeeping*

As ações voltadas a mudanças de comportamento buscando aumentar a qualidade de vida dentro das empresas é conhecida como *housekeeping*, ou limpeza da casa. Os japoneses desenvolveram uma sistemática de implantação do

housekeeping chamada Programa 5S, que consiste em aplicar conceitos voltados a melhorar e manter o ambiente de trabalho (MARTINS, 2005).

Martins (2005), ressalta que o sucesso da implantação de programas voltados à qualidade depende da mudança de hábito quanto a organização, limpeza e manutenção das condições no ambiente de trabalho. Mesmo não sendo fatores fundamentais para que a garantia da qualidade e produtividade, práticas focadas em manter o ambiente limpo e organizado permitem que o processo apresente produtos e/ou serviços que satisfaçam de forma satisfatória a necessidades do mercado a um custo baixo.

2.3. Programa 5S

Slack (2009), define os 5S como “um simples método de arrumação de casa para organizar áreas de trabalho que enfatizem ordem visual, organização, limpeza e padronização”.

O Programa 5S, segundo Martins e Laugeni (2005), por se tratar de uma prática simples, pode ser aplicado a todo tipo de empresa, desde pequenos escritórios até grandes corporações, independente da sua área de atuação.

Ao ser implantado o objetivo do 5S é conscientizar todos os funcionários da empresa a sua responsabilidade em prover e manter o local de trabalho organizado e limpo, adotando uma mentalidade proativa.

A implantação do programa auxilia na redução de desperdícios como incerteza, espera e busca por informações que não agregam ao longo do processo e permite maior agilidade em identificar e prever a existência ou localização daquilo que realmente seja necessário (SLACK, 2009).

2.3.1. *Seiri* - Senso de Utilização

De acordo com Santos *et al.* (2006) e Fujita (1999 *apud* Barbosa *et al.*, 2009), o primeiro passo a ser dado é a implantação do senso de utilização. *SEIRI* significa colocar em ordem algo que esteja desorganizado de acordo com a lógica ou razão da necessidade. O objetivo desse senso é avaliar, descartar ou destinar para outras áreas aquilo que não é necessário, permitindo assim a liberação, organização e limpeza de espaços.

Leonel (2011) salienta que neste senso o descarte de materiais e objetos não significa apenas sucateá-los, também sugere destiná-los a reciclagem, doar ou

remanejar os mesmos para outras áreas que os julguem necessários. Durante a implantação do senso de utilização, é necessária a criação de uma área de descarte, onde serão alocados os materiais e objetos para serem avaliados antes de ser definido o destino final para os mesmos.

2.3.2. *Seiton* - Senso de Ordenação

Conforme Ribeiro (1994 *apud* Barbosa *et al.*, 2009) o a palavra de origem japonesa *SEITON* significa “organizar as coisas permitindo que seu acesso e utilização sejam de forma rápida e simples”. O objetivo desse senso é racionalizar o espaço definindo o local adequado para dispor os materiais afim de que estejam acessíveis, organizados e identificáveis facilmente.

Silva (2004), sugere que sejam adotados alguns critérios como frequência de utilização, tipo e peso dos materiais para a definição dos locais onde os mesmos serão armazenados. Martins e Laugeni (2005) orientam identificar as áreas após defini-las como o local para determinados materiais facilitando assim a identificação e a devolução após a utilização.

2.3.3. *Seiso* - Senso de Limpeza

A palavra de origem japonesa *SEISO* significa “limpar”. O objetivo proposto ao implantar esse senso é eliminar não somente a sujeira física, mas também fatores que possam causar e/ou contribuir para o desenvolvimento e propagação da mesma (BARBOSA *et al.*, 2009)

Segundo Wasyluk, Gonchorovsk e Rigodanzo (2014), “este senso não é, apenas, o ato de limpar, mas o ato de não sujar”. O mesmo autor aponta a importância do senso para a conservação dos equipamentos e ferramentas, reduzindo custos voltados a reposição e manutenção dos mesmos, assim como melhorando as condições de saúde e segurança as pessoas que se utilizam das áreas.

2.3.4. *Seiketsu* - Senso de Padronização, Asseio e Segurança

O quarto senso a ser implantado é o senso de padronização que, segundo Martins e Laugeni (2005), se torna indispensável para manutenção dos 3S anteriores. O objetivo deste senso é incorporar na rotina os hábitos de organização e limpeza do local de trabalho afim de garantir segurança e redução de desperdícios.

Conforme Nuno & Alves (2008 *apud* Barbosa *et al.*, 2009), faz-se necessária a criação de procedimentos, padrões e rotinas para execução e inspeção afim de garantir que sejam mantidos os sentidos de organização e limpeza nas áreas, proporcionando, um ambiente de trabalho asseado, agradável, seguro e satisfatório aos trabalhadores. O registro da execução dos procedimentos deve-se tornar regra para que seja alcançada a essência do sentido de padronização.

Segundo Santos *et al.* (2006) “este sentido, ao abordar a saúde mental, foca no comportamento ético, de forma que as relações interpessoais criem um ambiente saudável, de respeito mútuo”, ou seja, o foco da aplicação deste sentido é desenvolver a mentalidade para manter um ambiente de trabalho saudável através de práticas que venham a contribuir para a boa relação entre os envolvidos.

2.3.5. *Shitsuke* - Sentido de Autodisciplina

Segundo Leonel (2011), o termo *SHITSUKE*, adota-se para fazer menção a autodisciplina, disciplina, educação e comprometimento para manter os 4 sentidos anteriores.

Martins e Laugeni (2005), descrevem o sentido de Disciplina ou Autodisciplina como “o coroamento dos 4S anteriores”. O sentido de Autodisciplina é voltado a mudança comportamento das pessoas quanto a utilização dos recursos da empresa, atitudes no ambiente de trabalho e envolvimento para manter o ambiente de trabalho limpo, organizado, asseado e seguro.

De acordo com Santos *et al.* (2006), o sentido de autodisciplina desenvolve no indivíduo o hábito natural de atender as especificações estabelecidas em normas e procedimentos, permitindo o desenvolvimento moral, físico e mental caracterizados pelo respeito a si próprio e aos outros.

Para Barbosa *et al.* (2009), os 5 Sentidos do programa 5S estão interligados e para que sejam obtidas as metas definidas, é necessário executá-los de forma cíclica, através de inspeções rotineiras e auditorias, medindo o comprometimento da equipe em manter o que foi proposto e melhorando de forma contínua o ambiente de trabalho.

2.3.6. Estratégias Para Implantação

Ferreira (2010 *apud* Koloda, Degraf e Bertocco, 2016) ressalta que para uma implantação efetiva e bem-sucedida do programa 5S, faz-se necessário definir um

coordenador, que tenha ou busque conhecimentos sobre os cinco sentidos para planejar, treinar, orientar, acompanhar e controlar a equipe durante a execução das ações e avaliar os resultados e dificuldades.

Segundo Koloda, Degraf e Bertocco (2016), a aplicação dos sentidos deve ser sequencial, do sentido de Utilização, seguido pelo sentido de Ordenação e Limpeza, aplicando os conceitos do sentido de Padronização e finalizando com os princípios do sentido de Autodisciplina.

Silva (1994, *apud* Leonel, 2011) ressalta que o sucesso da implantação do Programa depende da mudança de mentalidade e atitudes das pessoas. Valores como responsabilidade, organização, autodisciplina, foco na qualidade e respeito ao próximo precisam ser praticados todos os dias para que sejam observados os resultados obtidos através da mudança do comportamento pessoal.

Não existe uma metodologia definida para a implantação dos 5 sentidos, permitindo assim um planejamento das atividades de acordo com a realidade da corporação a ser implantado. (SILVA, 1994 *apud* Leonel, 2011).

Segundo Lima Junior *et al.* (2011) algumas orientações podem ser seguidas:

- criação da equipe responsável pelo planejamento da implantação do programa;
- apresentação da proposta de implantação do programa para todos os envolvidos. O levantamento das necessidades e sugestões de melhoria para criação do plano de ação e atribuição dos responsáveis podem ser tomadas nessa mesma etapa;
- execução das atividades voltadas aos sentidos de utilização, ordenação e limpeza das áreas. Essa etapa não deve interferir na rotina de trabalho dos envolvidos e pode ser executada de acordo com a disponibilidade dos responsáveis por cada ação. Durante a execução das atividades voltadas a implantação de cada sentido é possível que seja necessário estabelecer ações individuais que podem ser descritas em um formulário da ferramenta 5W2H, onde serão definidos os objetivos, responsáveis e prazos a serem cumpridos; e
- avaliação e auditorias afim de apresentar os benefícios e manter os padrões estabelecidos com a implantação do Programa 5S.

Mesmo sob um bom planejamento e acompanhamento durante a implantação do programa 5S, os objetivos podem não alcançar o sucesso esperado.

2.3.7. Aplicação do Programa em Organizações

A busca constante por ganhos de produtividade e redução de desperdício ao longo do processo são fatores determinantes para empresas que desejam se manter no mercado de forma competitiva e crescente desenvolvimento. A implantação de programas voltados a fornecer produtos e serviços de qualidade aos consumidores se tornou uma prática comum as organizações. Programas como o 5S se tornam atrativos devido a apresentarem uma proposta simples e de baixos custos para adequação das empresas aos seus conceitos, sendo que sua maior exigência é o envolvimento de todos os níveis hierárquicos da empresa para a execução das atividades como para a mudança de mentalidade para as medidas propostas.

Algumas empresas apresentam resultados significativos quanto a custos, comportamento pessoal e satisfação no ambiente de trabalho, conforme apresentado a seguir:

No estudo apresentado por Wasyluk, Gonchorovski e Rigodanzo, em 2014, propôs-se a implantação do programa 5S em uma empresa metalúrgica de pequeno porte, sendo o marco inicial para inserir o um programa de gestão da qualidade.

Buscou-se levantar os desperdícios e causas de não-qualidade ao longo do processo durante a implantação do conceito de cada senso e conscientização de todos os envolvidos direta ou indiretamente no processo produtivo.

O processo de implantação do programa ocorreu através de inspeções do local de trabalho, estruturação de um fluxograma das etapas de manufatura e reuniões com a pessoas de todos os níveis hierárquicos que já tiveram envolvimento com o processo afim de levantar pontos de melhoria no ambiente.

Os resultados obtidos foram mudança comportamental dos trabalhadores em relação a hábitos e práticas voltados a manutenção dos sentidos aplicados.

A proposta apresentada por Coutinho e Aquino, em 2015, com a implantação do Programa 5S visa proporcionar aos trabalhadores de uma empresa de aços longos, um ambiente seguro e saudável para realização de suas atividades, beneficiando a empresa através do aumento da produtividade.

A implantação se deu a partir da definição do “Dia D” voltado a avaliação da utilização de materiais e ferramentas utilizados no processo, os itens obsoletos foram descartados e os itens indispensáveis foram realocados para uma área controlada. Algumas filosofias foram incorporadas como identificação de equipamentos e materiais, atribuição de responsabilidade pela conservação e

limpeza do maquinário aos operadores, identificação e demarcação das áreas de circulação, promovendo assim atitudes seguras reduzindo acidentes, definição de cronogramas para execução de inspeções e realização de ações mantenedoras dos sensores.

Fatores que contribuíram para o sucesso da implantação dos sensores na empresa foram a identificação e eliminação dos desperdícios ao longo do processo, ampliação do espaço físico através do descarte de mobília obsoleta e realocação dos equipamentos necessários permitindo assim eficiência na logística. Observou-se também a mudança de atitude dos funcionários da empresa quanto à qualidade e segurança, resultando em maior produtividade e redução de acidentes.

Cotian *et al.*, em 2015, propôs reduzir custos através da eliminação de excessos e estoque desnecessários, aumento da produtividade pela identificação e eliminação de desperdícios ao longo do processo de manufatura de uma empresa metalúrgica de pequeno porte.

A fase de implantação ocorreu através de um planejamento inicial para definição dos objetivos, seguido de treinamento de pessoal, divisão das áreas para avaliação e levantamento das necessidades, acompanhamento através de registro fotográfico da situação anterior ao início das melhorias, execução dos sensores na sequência apresentada pelo Programa 5S, avaliação e comparação através de registro fotográfico do “antes” e “depois” das atividades e acompanhamento visando manter as condições obtidas pela implantação do Programa 5S.

Obteve-se resultados positivos em relação a produtividade e redução de custos durante o processo produtivo através da organização do ambiente e da mudança de mentalidade e práticas dos colaboradores da empresa.

Koloda, Degraf e Bertocco, em 2016, apresentam uma proposta de melhoria na qualidade de vida no trabalho e organização do espaço visando obter ganhos de produtividade e qualidade em uma loja de móveis e decoração.

Iniciou-se a implantação do programa a partir do levantamento das necessidades da empresa através da aplicação de um questionário para proprietários e funcionários da empresa, seguido da compilação das informações e definição das ações voltadas a adequar e melhorar as áreas de estoque e venda da loja em relação a utilização, ordenação e limpeza. Foram definidos cronogramas e procedimentos para manutenção dos sensores aplicados na empresa.

Foi possível observar os ganhos obtidos através da organização de espaços,

redistribuição de tarefas, identificação dos materiais e produtos proporcionando melhorias na gestão visual, satisfação por parte dos clientes, além de melhorias quanto a gestão e administração da empresa devido a mudança de mentalidade dos proprietários e funcionários.

Na Tabela 1, são apresentados os objetivos traçados e resultados obtidos com a implantação do programa 5S nas empresas.

Ano	Autor	Empresa	Objetivo	Ações	Resultados
2014	Wasyluk, Gonchorovski e Rigodanzo	Metalúrgica	<ul style="list-style-type: none"> - Inserir o um programa de gestão da qualidade; - Redução de desperdícios e causas de não-qualidade no processo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar os desperdícios e causas de não-qualidade ao longo do processo; - Conscientização de todos os envolvidos no processo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança comportamental dos trabalhadores; - Adoção de hábitos e práticas positivos; - Redução de desperdícios.
2015	Coutinho e Aquino	Acearia	<ul style="list-style-type: none"> - Criar um ambiente seguro e saudável para realização das atividades; - Aumentar a produtividade; 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação de materiais e ferramentas e descarte dos itens obsoletos; - Identificação de equipamentos e materiais; - Criação e execução de cronograma de conservação e limpeza; - Identificação e demarcação das áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de desperdícios; - Redução de acidentes; - Ambiente de trabalho agradável e seguro; - Mudança comportamental dos envolvidos; - Aumento na qualidade produtiva
2015	Cotian	Metalúrgica	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir custos; - Eliminação de excessos e desperdícios; - Aumentar a produtividade; 	<ul style="list-style-type: none"> - Treinamento de pessoal; - Divisão das áreas para avaliação; - Execução sequencial dos sensores; - Acompanhamento das ações e avaliação dos resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento na produtividade; - Redução de custos no processo produtivo; - Organização do ambiente; - Mudança de mentalidade e práticas dos colaboradores.
2016	Koloda, Degraf e Bertocco	Loja de móveis e decoração	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria no ambiente de trabalho; - Organização do espaço; - Aumento de produtividade e qualidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de necessidades das áreas de estoque e loja; - Definição e execução do plano de ação. 	<ul style="list-style-type: none"> - Espaços e Materiais Organizados e Identificados; - Otimização do fluxo de pessoas; - Melhor gestão e administração da empresa; - Mudança de mentalidade dos proprietários e funcionários; - Satisfação por parte dos clientes.

Tabela 1 - Principais objetivos e resultados obtidos com a implantação do programa 5S nas empresas

2.3.8. Resistência a Implantação do Senso

Soares *et al.* (2001 *apud* Leonel 2011) aponta como um fator determinante ao insucesso do programa 5S a resistência a mudanças, assim como a impossibilidade de reunir a todos os trabalhadores afim de conscientizá-los da importância e resultados positivos obtidos com a implantação dos programas. Medidas como divulgação dos resultados, treinamentos e ações motivacionais devem ser adotadas afim de manter o foco na manutenção dos sentidos nas áreas aplicadas.

Para Silva *et al.* (2001 *apud* Santos *et al.*, 2006), a falta de auditorias e inspeções por parte dos responsáveis, assim como a ausência de envolvimento e senso crítico para avaliação dos demais colaboradores levam a desacreditar os objetivos propostos pelo programa 5S, caracterizando o insucesso da implantação do programa.

3 METODOLOGIA

Este trabalho é apresentado na forma de estudo de caso para comprovar a teoria estabelecida do programa 5S e alcançar os objetivos propostos na implantação do mesmo em uma seção de manutenção.

De acordo com Willis (2007 *apud* Ferreira, 2011), o Estudo de Caso é uma pesquisa qualitativa, onde o autor levanta dados sobre uma organização ou pessoas objetivando reforçar ou comprovar uma teoria, indicar a resolução de problemas ou propor novas técnicas de intervir na solução dos mesmos. A metodologia de trabalho utilizada neste estudo de caso está estruturada de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 2.

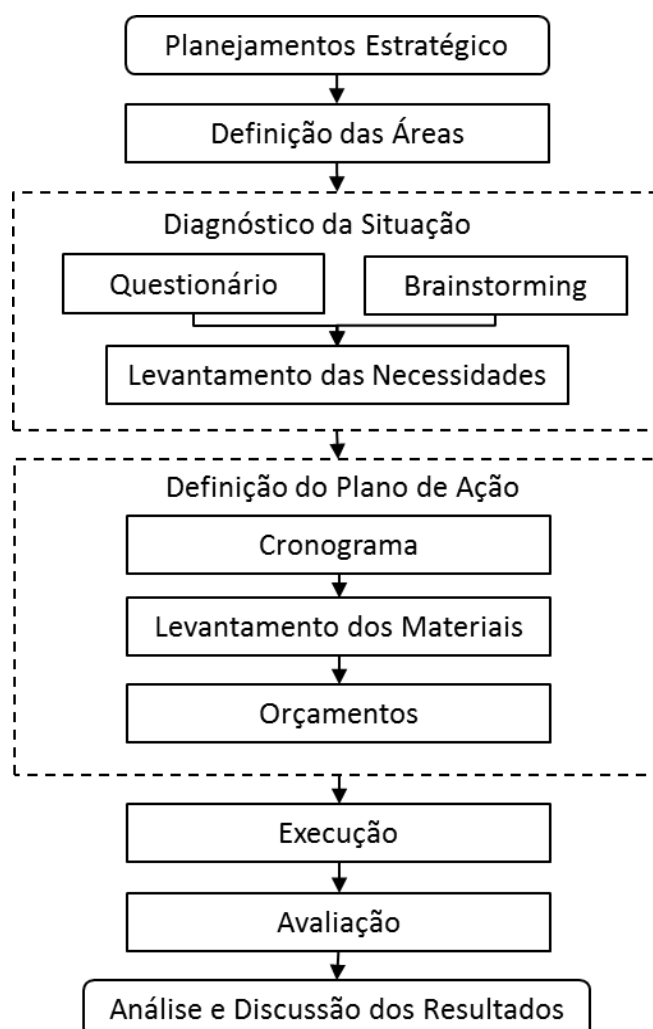


Figura 2 - Metodologia de trabalho adotada

3.1. Planejamento estratégico

A definição pela implantação dos sentidos do programa 5S ocorreu através de uma reunião com gerência onde, após uma reunião com a chefia da seção de

manutenção, foram avaliadas as etapas e definido um cronograma de implantação para acompanhamento das atividades, conforme mostra a Tabela 2.

Na Tabela 2, pode-se observar quais foram etapas de implantação relacionadas nas colunas:

- o que: as atividades propostas;
- quando: apresenta os prazos para início e fim das atividades;
- porque: explica o motivo que levou a definir cada atividade;
- quem: os responsáveis pela execução de atividade;
- como: a forma que será tratada e executada tal atividade; e
- quantas vezes: a frequência de execução de cada atividade na coluna.

O que?	Quando		Porque?	Quem?	Como?	Quantas Vezes?
	Início	Fim				
Definição das áreas a serem avaliadas	18/abr.	26/abr.	Definir as áreas que deverão ser submetidas a avaliação e aplicação dos sentidos do Programa 5S	Elvis e Gestores da Seção	Reunião durante o expediente	
Nivelamento do Programa 5S, Questionário e Brainstorming	07/abr.	10/abr.	Conscientizar e informar todos os colaboradores do cronograma e planejamento da implantação do programa, assim como avaliar as áreas quanto a aplicação dos sentidos e levantar sugestões de melhorias	Todos (3 turnos)	Reunião durante o expediente	2 turmas por turno (1º e 2º) e 1 turma (3ºT)
Diagnóstico da Situação e Levantamento das Necessidades de cada área	18/abr.	26/abr.	Avaliar as condições em que se encontram as áreas e verificar as necessidades, além das já sugeridas	Todos (3 turnos)	Conversas durante o horário de trabalho	
Definição do Plano de Ação e Cronograma	27/abr.		Relatar as necessidades de cada área em um plano de ação, onde foram definidas as equipes responsáveis pelo encaminhamento e execução das atividades e definir prazo para a finalização dos mesmos	Elvis, chefes e técnicos de área	Reunião durante o expediente	1 reunião
Reunião com os responsáveis pela execução das ações	27/abr.	05/mai.	Informar as equipes das suas responsabilidades e direcionamento dos trabalhos	Elvis e equipes responsáveis	Conversas durante o horário de trabalho	1 reunião por equipe
Levantamento de material para a execução das atividades e Orçamentos	05/mai.	12/mai.	Levantar as necessidades para a execução das atividades (materiais, mão-de-obra, etc.) e orçar de acordo com o que se levantou	Elvis e equipes responsáveis	Durante o horário de trabalho	
Execução das Atividades	31/mai.	30/nov.	Adequar as áreas pertencentes a seção de manutenção seguindo a filosofia do programa 5s	Elvis e equipes responsáveis	Durante o horário de trabalho	
Reunião Mensal	10/jun.	10/nov.	Acompanhar a execução das atividades e conhecer as dificuldades das equipes para a execução dos trabalhos	Elvis e equipes responsáveis	Reunião durante o expediente	1 reunião
Avaliação dos resultados	15/dez		Comparar as condições apresentadas após a execução das atividades através da aplicação do questionário aplicado no início do trabalho	Todos (3 turnos)	Reunião durante o expediente	1 reunião por turno

Tabela 2 - Cronograma de Implantação do Programa 5S.

3.2. Definição das áreas

A implantação do Programa 5S na seção de manutenção não se limitou apenas a seção onde encontram-se oficina, almoxarifado, escritório, biblioteca e manutenção elétrica. Existem áreas de armazenamento de materiais que devido a suas dimensões e baixa frequência de utilização inviabilizam a utilização do almoxarifado para guardá-los.

Assim os porões dos departamentos Metalúrgicos III e IV, área de pintura, caldeiraria, área próxima a armazenagem de machos e depósito de lubrificantes também se inserem no plano de implantação. Assim, estabeleceu-se que as áreas onde deverá ocorrer a implantação do programa 5S, são:

- escritório – onde se concentram os chefes e planejador de manutenção, técnicos de área (elétrica e mecânica), eletricitas e auxiliar técnico. Nessa área também se localizam a biblioteca e manutenção elétrica;
- banheiros e vestiário;
- oficina mecânica;
- almoxarifado – utilizado para armazenagem de componentes para manutenção corretiva e preventiva;
- porão do Metalúrgico III (destinado a armazenagem de componentes e materiais);
- porão do Metalúrgico III (destinado a armazenagem de componentes e materiais);
- área de pintura;
- caldeiraria;
- área próxima a armazenagem de machos; e
- depósito de Lubrificantes.

3.3. Diagnóstico da situação

Para que fosse possível diagnosticar a situação das áreas pertencentes a manutenção, fez-se necessário reunir todos os colaboradores que integram o quadro de funcionários da seção para a apresentação do projeto de implantação do programa 5S proposto pela empresa.

Durante a apresentação possibilitou-se o esclarecimento das dúvidas pertinentes ao trabalho que a ser realizado e salientou-se a importância de

cada um durante a elaboração do plano de ações, assim como, permitir que os mesmos participem com sugestões de trabalhos e melhorias para que o ambiente de trabalho lhes proporcione qualidade de vida e permita que as atividades sejam realizadas na melhor condição possível.

Adotou-se os seguintes termos para os sentidos a serem implantados: Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Autodisciplina. Foram apresentados exemplos de outras seções na empresa onde já se aplicou o programa 5S com o objetivo de incentivar ideias e promover trabalhos com as mesmas características.

O objetivo da reunião foi aguçar o senso crítico de todos a fim de avaliar sob a visão dos 5 sentidos abordados a condição apresentada nas áreas e levantar suas irregularidades e causas.

3.3.1. Questionário

Durante a reunião, aplicou-se um questionário, dividido em duas partes.

A primeira parte, conforme mostra a Figura 3, apresenta questões pertinentes aos sentidos e sua aplicabilidade nas áreas pertencentes à manutenção. Foi solicitado aos colaboradores assinalassem com "X" na nota referente à criticidade apresentada na seção para as situações descritas.

Na segunda parte, ver Figura 4, os sentidos são avaliados em cada área individualmente. Foi solicitado que fossem escritas as notas de acordo com a criticidade apresentada. Os critérios de avaliação de criticidade utilizados estão descritos na Tabela 3.

QUESTIONÁRIO "5S NA SEÇÃO DE MANUTENÇÃO MM3"										
VISÃO GERAL										
Seiri – Senso de Utilização					1	2	3	4	5	
Identificação dos Equipamentos/Ferramentas conforme uso										
Armazenamento de materiais de acordo com utilização										
Presença de materiais sucateados/obsoletos na seção										
Identificação e alocação adequada dos Materiais na Seção										
Materiais sucateados no local designado										
Seiton – Senso de Ordenação					1	2	3	4	5	
Organização de materiais/ferramentas na seção										
Identificação de materiais/ferramentas faltantes na seção										
Estado e acesso a Ferramentas/ Equipamentos										
Materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO" em local adequado										
Disponibilidade de Materiais em local designado a eles										
Seiso – Senso de Limpeza					1	2	3	4	5	
Limpeza nas áreas pertencentes a manutenção										
Limpeza de Ferramentas/Equipamentos										
Programação e execução do cronograma de limpeza										
Acesso e disponibilidade de Materiais para limpeza										
Orientação e Manutenção da limpeza na seção										
Seiketsu – Senso de Padronização					1	2	3	4	5	
Identificação e demarcação das Áreas de trabalho										
Identificação materiais "Recebidos" e "Em processo" na seção										
Identificação de prateleiras / armários conforme material										
Demarcação dos materiais / ferramentas / equipamentos										
Execução do checklist de limpeza conforme previsto										
Shitsuke – Senso de Autodisciplina					1	2	3	4	5	
Limpeza da seção no final de turno										
Identificação e solução dos problemas da seção										
Limpeza / Organização / Ordenação da seção										
Execução do cronograma de limpeza										
Pró-atividade para organizar, limpar, padronizar a seção										

Figura 3 - Questionário aplicado para avaliação sob visão geral da seção

OS 5 SENSOS NAS ÁREAS					
ÁREA	SENSO				
	UTILIZAÇÃO	ORDENAÇÃO	LIMPEZA	PADRON.	AUTODISCIPLINA
ALMOXARIFADO					
PINTURA					
BANHEIROS/VESTIÁRIO					
CALDEIRARIA					
ESCRITÓRIO					
OFICINA					
PORÃO MET III					
PORÃO MET IV					

Figura 4 - Questionário aplicado para avaliação dos sentidos em cada área da seção

Na Tabela 3, são apresentados os critérios para avaliação da criticidade nas situações apresentadas em cada tópico do questionário, assim a nota que foi dada, caracteriza a visão da condição de todos diante das situações

avaliadas.

Nota	Cor	Condição	Aceitação
1		Extremamente Crítico	Não aceitável
2		Crítico	
3		Insatisfatório	
4		Satisfatório	Aceitável
5		Ideal	

Tabela 3 – Critérios para Avaliação de Criticidade

A dinâmica do questionário se baseia em definir as notas de 1 a 5, onde 1 é a situação mais crítica e 5 a situação ótima para cada item descrito. Desenvolveu-se o questionário baseado em situações vivenciadas no cotidiano dos colaboradores, permitindo assim a visualização e percepção das condições irregulares nas áreas.

Foram disponibilizadas 30 fichas de questionário e permitido que fossem preenchidos em duplas ou trios. O objetivo do questionário foi coletar as opiniões de todos que vivenciam o ambiente da seção de manutenção afim de direcionar os trabalhos nas áreas mais críticas e seus problemas com intuito de apontar quais os sentidos que exigem maior atenção durante a implantação.

3.3.2. *Brainstorming*

Durante a reunião foi realizado um trabalho de *brainstorming* para se relacionar problemas e ideias de melhorias em cada área, e assim definir as ações mais importantes que demandarão maior tempo e maior número de envolvidos para sua execução. Estas foram apresentadas as áreas pertencentes a manutenção e solicitadas sugestões para adequá-las aos sentidos do programa.

A compilação das informações coletadas no questionário e *brainstorming*, possibilitou diagnosticar a situação apresentada em cada área, quando avaliada a aplicação dos sentidos.

3.3.3. Levantamento das necessidades

Com o levantamento das necessidades das áreas, juntamente com as sugestões levantadas durante o *brainstorming* e verificação *in loco*, foi possível relacionar os pontos a serem corrigidos e melhorados afim de buscar alcançar os objetivos propostos pelo programa 5S.

Foi realizado o registro das áreas através de fotografias com o objetivo

de realizar uma avaliação e comparação do local antes e depois da implantação dos sensores, possibilitando assim a utilização dos registros como modelo para manutenção da organização e limpeza da área.

3.4. Definição do plano de ação

Definiu-se o plano de ação com o objetivo de direcionar e relacionar a necessidade de cada área, como por exemplo, a implantação de cada sensor e a necessidade dos recursos para este objetivo além de considerar as sugestões obtidas com o *brainstorming*. Quanto a responsabilidade de execução, estabeleceu-se que os turnos responsáveis pela manutenção da limpeza e organização também assumissem as medidas voltadas a adequação aos sensores do 5S.

Assim as equipes formadas são compostas por pessoas do mesmo turno, facilitando assim o acompanhamento e o trabalho em equipe.

3.4.1. Cronograma

Após a definição do Plano de Ação, reuniu-se as equipes responsáveis pela execução das atividades com intuito de apresentar as ações e definir o Cronograma para cumprimento das mesmas. O cronograma das ações foi definido em conjunto afim de garantir que os prazos sejam cumpridos.

Na apresentação do Plano de Ação, estabeleceu-se um líder para cada equipe afim de relacionar em um formulário baseado na ferramenta da qualidade 5W2H as necessidades da área sob responsabilidade do grupo.

3.4.2. Levantamento dos Materiais

De acordo com as ações definidas para a resolução dos problemas e necessidades de cada área, fez-se o levantamento de material e mão de obra necessários para a adequação da área. Materiais como tintas, etiquetas e placas de identificação padrão, fitas e painéis; assim como mão de obra para fabricação ou adequação da infraestrutura.

3.4.3. Orçamentos

Havendo necessidade de compra de materiais para a adequação das áreas durante a aplicação dos sensores, solicitou-se orçamentos junto a fornecedores cadastrados no sistema da empresa. Quando recebidos e

avaliados os orçamentos de acordo com a necessidade, prazo de entrega e valores, criou-se a requisição e o pedido de compra e enviado ao fornecedor escolhido para preparação e envio dos materiais. Após o recebimento, os materiais foram identificados e destinados aos responsáveis para o início da execução das atividades.

3.5. Execução

A execução das atividades ocorreu de acordo com o plano de ação e cronograma definidos. Para que não houvesse interferência na rotina dos mantenedores, as atividades foram realizadas durante o horário de trabalho e de acordo com a disponibilidade do pessoal, ou seja, não interferiu na qualidade e agilidade no atendimento das ocorrências na fábrica.

Definiu-se no cronograma que mensalmente foram realizadas reuniões com as equipes para acompanhamento das atividades e cumprimento dos prazos.

Além das ações voltadas a adequação das áreas ao 5S, solicitou-se as equipes que fosse elaborado um *checklist* para inspeção e avaliação quanto manutenção da organização e limpeza dos locais, assim como a elaboração de um cronograma para execução periódica de atividades visando manter as condições de acordo com os senso propostos pelo programa.

3.6. Avaliação

A avaliação dos resultados foi realizada através da aplicação do questionário utilizado para o levantamento das necessidades e foram avaliados os pontos descritos como críticos. Além da avaliação, foram realizadas inspeções periódicas para validar a aplicação do programa 5S nas áreas sob responsabilidade da seção de manutenção.

4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com a execução de cada etapa da implantação do Programa 5S nas áreas pertencentes a seção de manutenção.

4.1 Diagnóstico da situação

Com o intuito de avaliar e diagnosticar a situação das áreas que compõem a seção de manutenção, buscou-se reunir todos os integrantes do quadro de colaboradores da seção. Devido a necessidade de atendimento as ocorrências na área produtiva, participaram apenas 57 pessoas da reunião sobre alinhamento e apresentação da proposta da implantação do programa 5S. Estes foram divididos em 5 equipes, sendo 2 equipes durante o expediente do 1º turno, 2 equipes durante o 2º turno e 1 equipe com os colaboradores do 3º turno.

Durante a reunião, além da apresentação da proposta de implantação dos senso do programa 5S, sendo Utilização, Ordenação, Limpeza, Padronização e Disciplina, foram entregues fichas de questionário, ver Figura 3 e Figura 4, pois segundo Lopes (2006), se trata de uma ferramenta fundamental para a coleta de dados em um estudo de caso. Posteriormente foi proposto um brainstorming afim de definir em qual condição se apresentam os senso nos locais apresentados.

4.1.1 Questionário

Foram distribuídas 30 fichas de questionário, sendo 5 por equipe no 1º e 2º turno e 10 na equipe do 3º turno. O intuito da aplicação do questionário era mensurar em escala numérica a condição apresentada nas áreas quanto aos senso propostos pelo programa 5S. A dinâmica do questionário foi permitir uma nota mínima de 30 e nota máxima de 150, resultado obtido pelas respostas preenchidas em 30 fichas do questionário, onde a nota menor possível é 1, expressa para condição crítica a nota maior é 5, expressando a melhor condição possível.

Para a obtenção do Resultado Total, foram somadas todas as notas respondidas no questionário para cada situação. As informações completas serão apresentadas no ANEXO B e ANEXO C.

A média foi calculada através da Equação 1:

$$\bar{x} = \frac{(Notal\ Total\ x\ 5)}{150} \quad (1)$$

Com isso a compilação dos dados pode ser apresentada com as situações ordenadas de forma crescente afim de caracterizar a condição da maior criticidade para a menor. Essa compilação pode ser vista na íntegra no ANEXO B. A Tabela 4 apresenta os principais resultados da primeira avaliação dos sentidos, onde foram obtidas as médias gerais por senso:

- senso de Utilização: média geral 2,60, representando uma situação crítica e não aceitável;
- senso de Ordenação: média geral 2,60, representando uma situação crítica e não aceitável;
- senso de Limpeza: média geral 3,19, representando uma situação insatisfatória sendo não aceitável;
- senso de Padronização: média geral 2,57, representando uma situação insatisfatória sendo não aceitável; e
- senso de Autodisciplina: média geral 2,87, representando uma situação insatisfatória sendo não aceitável.

Na Tabela 4, também são apresentados resultados das condições mais críticas, onde destacam-se:

- senso de Utilização: a condição apresentada das ferramentas, equipamentos e materiais quanto a sua identificação por uso e alocação adequada representam uma situação crítica, caracterizada pela média obtida 1,97, representando que existe pouco ou nenhum procedimento para o mesmo;
- senso de Ordenação: a condição dos materiais e ferramentas faltantes na seção é representada pela nota 1,70, caracterizando extrema criticidade. Isso ocorre devido à falta de controle de saída dos mesmos, assim como a ausência de procedimentos para identificação e determinação de locais para condicionamento, dificultando a localização quando necessários em situações de urgência;
- senso de Limpeza: para a execução da limpeza das áreas, estão disponíveis alguns materiais, porém os mesmos não são suficientes ou

adequados para o objetivo proposto, isso é caracterizado pela média 2,90, representando uma condição não aceitável;

- senso de Padronização: a demarcação no piso para limitar e definir postos de trabalho e posição dos equipamentos é insuficiente e ineficiente, o que justifica a nota 2,23; e

- senso de Autodisciplina: atitudes como a pró-atividade para identificação e solução de problemas relacionados a organização, limpeza e ordenação das áreas, são caracterizados como críticos, devido a obtenção de nota 2,53 na avaliação.

SEIRI – SENSO DE UTILIZAÇÃO	Total	Média
Identificação dos Equipamentos/Ferramentas conforme uso	59	1,97
Materiais sucateados no local designado	104	3,47
Média Geral do Senso	2,6	

SEITON – SENSO DE ORDENAÇÃO	Total	Média
Organização de materiais/ferramentas na seção	51	1,7
Materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO" em local adequado	74	2,47
Disponibilidade de Materiais em local designado a eles	76	2,53
Média Geral do Senso	2,6	

SEISO – SENSO DE LIMPEZA	Total	Média
Limpeza nas áreas pertencentes a manutenção	87	2,9
Orientação e Manutenção da limpeza na seção	107	3,57
Média Geral do Senso	3,19	

SEIKETSU – SENSO DE PADRONIZAÇÃO	Total	Média
Identificação e demarcação das Áreas de trabalho	67	2,23
Execução do checklist de limpeza conforme previsto	83	2,77
Média Geral do Senso	2,57	

SHITSUKE – SENSO DE AUTODISCIPLINA	Total	Média
Limpeza da seção no final de turno	76	2,53
Pró-atividade para organizar, limpar, padronizar a seção	102	3,4
Média Geral do Senso	2,87	

Tabela 4 – Principais resultados da avaliação dos Sensos

São apresentados resultados das condições menos críticas, ver Tabela 4, onde destacam-se:

- senso de Utilização: a condição quanto a presença de materiais obsoletos e sucateados na seção e sua correta alocação a situação se apresenta insatisfatória, devido a nota 3,47. Justifica-se essa avaliação devido

a existir caçambas e lixeiras próprias para o destino destes, porém ainda se encontram situações pontuais que tornam essa condição crítica;

- senso de Ordenação: quanto ao estado e acesso das ferramentas na seção, a situação se caracteriza como não aceitável, devido a nota 2,53. As ferramentas e equipamentos apresentam um estado de conservação e limpeza aceitável, porém o acesso é limitado devido à falta de controle de saída dos mesmos na seção. Também chama a atenção a nota 2,47 dada a alocação de materiais recebidos. Essa avaliação resulta da falta de controle dos materiais recebidos e falta de um local determinado para aloca-los assim como materiais em processo ou aguardando algum item para ser liberado para montagem ou armazenamento. A falta de controle de recebimento e alocação dos materiais indisponibiliza o uso dos mesmos, pois quando existe necessidade de material específico, é necessário orçamento e compra dos mesmos para concluir determinadas tarefas;

- senso de Limpeza: mesmo com a existência e execução dos cronogramas para limpeza semanal e mensal das áreas como escritório, biblioteca, manutenção elétrica, oficina, porões e almoxarifado, assim como a limpeza da oficina nos finais de turno, esta condição é avaliada como insatisfatória, dada a nota 3,57;

- senso de Padronização: a avaliação dos materiais recebidos e em processo recebeu nota 2,77, caracterizando condição crítica. Isso deve-se à falta de uma área para recebimento e controle dos materiais recebidos e a ausência de identificação dos materiais em processo por parte dos responsáveis; e

- senso de Autodisciplina: Quanto a execução do cronograma de limpeza, o mesmo foi avaliado numa condição insatisfatória, dada a nota 3,40, demonstrando assim que é um ponto a ser reforçado junto a equipe para que todos colaborem com o objetivo proposto.

Os resultados gerais da avaliação dos 5 sentidos por área estão apresentados no ANEXO C onde, é possível observar pelas notas que existem traços dos sentidos nas áreas quando vistos de forma geral nas áreas, porém se faz necessário implantar e intensificar o objetivo de cada sentido afim de tornar os locais organizados, limpos, padronizados e os colaboradores disciplinados para manter a filosofia implantada pelo programa.

A Tabela 5 apresenta os principais resultados da avaliação dos 5 sentidos por área.

ÁREA	SENSO										
	Total					Média					
	UTILIZAÇÃO	ORDENAÇÃO	LIMPEZA	PADRON.	DISCIPLINA	UTILIZAÇÃO	ORDENAÇÃO	LIMPEZA	PADRON.	AUTODISCIPLINA	Média Geral da Área
ALMOXARIFADO	65	51	63	48	60	2,2	1,7	2,1	1,6	2	1,91
BWC/VESTIÁRIO	92	75	85	78	59	3,1	2,5	2,8	2,6	2	2,59
Média Geral de Cada Senso						3	2,7	2,9	2,4	2,4	2,67

Tabela 5 – Principais dados da avaliação dos sentidos por área

De acordo com os resultados apresentados, destacam-se alguns pontos críticos, sendo:

- área mais crítica: Almojarifado - quando avaliados os sentidos fica claro que a área onde se apresenta a situação extremamente crítica é o almojarifado, devido a média geral obtida ser 1,91, caracterizado pela falta de estrutura e espaço físico para alocar os materiais, existe sobrecarga de materiais nas prateleiras, além de falta de identificação, padronização e ordenação na maior parte dos casos, dificultando a limpeza e identificação na área.

A criticidade da área de almojarifado é justificada pela condição apresentada quando avaliados os sentidos por área, sendo os sentidos mais críticos, segundo a avaliação:

- senso de Utilização: média 2,2 – justifica-se devido à falta de critério e avaliação dos materiais armazenados no almojarifado;

- senso de Ordenação: média 1,7 - explica-se devido ao acesso livre de pessoas na área e falta de controle e cronograma de organização e limpeza;

- senso de Limpeza: média 2,10 – caracteriza-se devido à falta de procedimento e cronograma de limpeza; e

- senso de Padronização: média 1,6 – justifica-se devido ao acesso livre de pessoas na área e falta de estrutura física para alocar materiais.

Destaca-se também outro senso de autodisciplina por apresentar uma condição crítica, quando avaliado no BWC/vestiário, recebendo nota 2,0, justificada pela desorganização no local, seguido de materiais e roupas deixados sobre os armários que deveriam ser destinados para o descarte,

demonstrando falta de consciência e respeito com os demais usuários da área.

A Figura 5 apresenta um gráfico de barras com a compilação da avaliação geral dos sensores em cada área, pode-se observar que a área de escritório, que também engloba manutenção elétrica e biblioteca, e área do porão do Metalúrgico III apresentam os maiores valores das notas, para todos os sensores acima da média geral.

Mesmo apresentado essa condição, a situação ainda é insatisfatória quanto a presença dos sensores de utilização, ordenação e limpeza nas áreas, observando-se as notas 3,33; 3,27 e 3,47, respectivamente, apresentado na Figura 5. Justificadas pelo acúmulo de documentos e manuais repetidos e arquivados em armários e arquivos na biblioteca, pela falta de padrão no condicionamento de documentos e manuais e pelo excesso de pó acumulado por falta de limpeza.

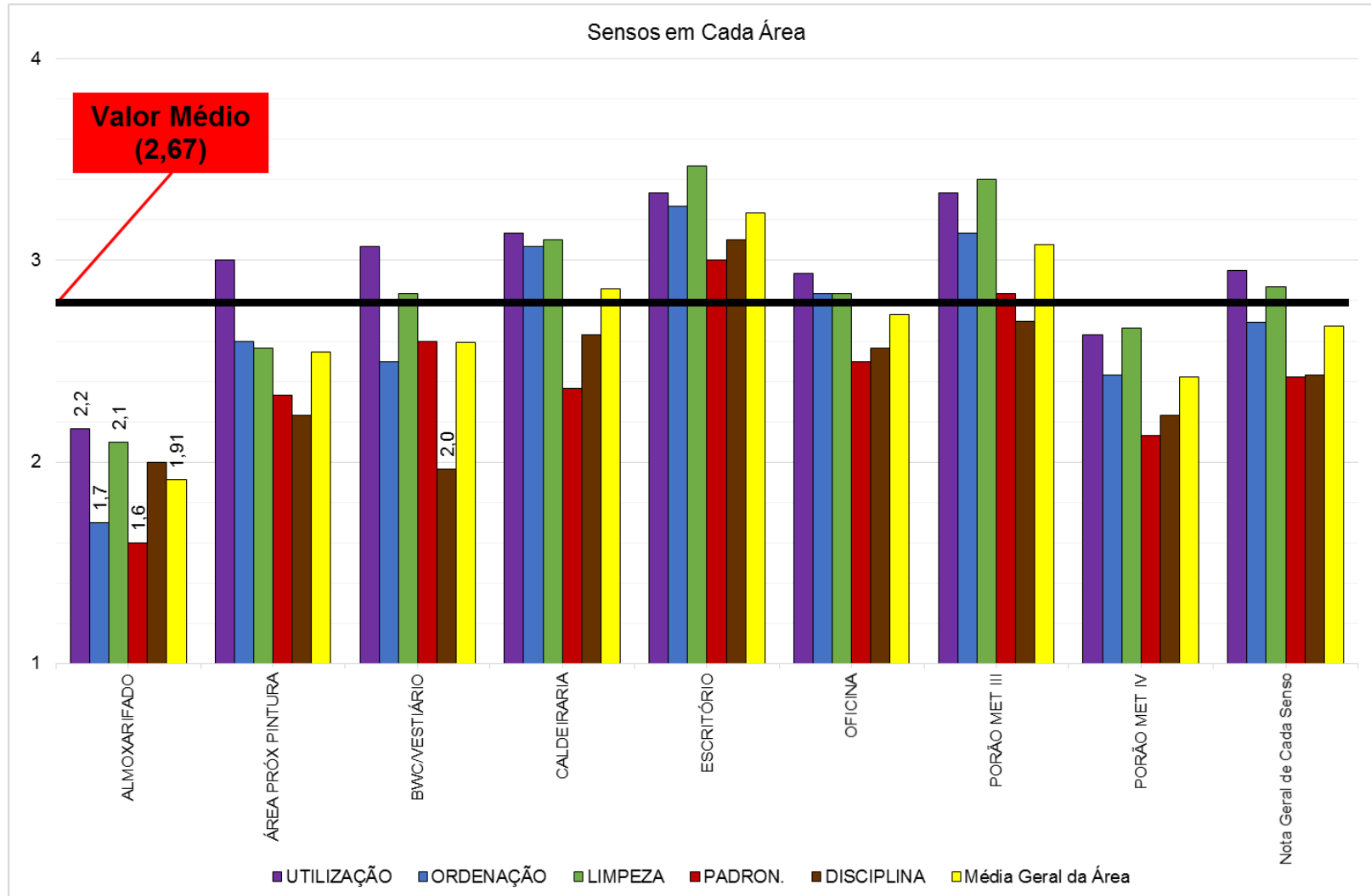


Figura 5 – Avaliação do senso em cada área

4.1.2 *Brainstorming*

Segundo Valle (2010), para que a ferramenta do *brainstorming* seja bem executada é necessária que todos os participantes estão cientes da situação ou do problema a ser discutido. Então, após a aplicação do questionário, o *brainstorming* foi utilizado para levantar sugestões e críticas para cada área contemplada. Ele foi realizado através de uma dinâmica com a apresentação de cada área individualmente onde questionou-se quanto a propostas de melhorias ou pontos a serem avaliados na área afim de propor ações para adequação da mesma.

A Tabela 6 apresenta as principais informações obtidas com essa ferramenta, que foram divididas por área, a descrição da sugestão levantada e a qual senso pertence a sugestão.

5S – BRAINSTORMING		
Local	Ideia / sugestão / irregularidade	Senso
Almoxarifado	Falta de ferramentas de uso coletivo	AUTODISCIPLINA
Manut Elet	Falta de ferramentas de uso coletivo (painel)	AUTODISCIPLINA
Oficina	Lixeiras de papel/papelão esbordando de materiais	AUTODISCIPLINA
Biblioteca	Recuperar/comprar escada para biblioteca	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO
Oficina	Fixar tampo das bancadas	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO
Geral	Falta de espaço na seção	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO
Oficina	Colocar rodinhas na caçamba para madeira	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO
Oficina	Colocar bancada no local da mesa de soldagem e estender trilho da talha	UTILIZAÇÃO
Manut Elet	Mudar telefone da elétrica para mesas dos técnicos	UTILIZAÇÃO
Bwc/Vestiário	Vestiário com pouco espaço	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO
Bwc/Vestiário	Realocar armários no vestiário/bwc	ORDENAÇÃO
Escritório	Manutenção das cadeiras	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO

Tabela 6 – Resultados do *Brainstorming*

No total, foram levantadas 193 ideias para melhorias e adequação das áreas com a aplicação do *brainstorming*, como pode ser observado na Tabela 7, sendo 53 para a oficina, a qual teve maior número de sugestões, devido a ser a área de maior utilização e circulação de pessoal. As áreas com poucas sugestões de ideias, como área próxima a armazenagem de machos (SBC), pintura e porão do Metalúrgico IV, são de pouca circulação por servirem de locais para armazenamento de material com pouca rotatividade.

Áreas	Ideias
OFICINA	53
BIBLIOTECA	27
ALMOXARIFADO	26
MANUT ELET	24
ESCRITÓRIO	22
BWC/VESTIÁRIO	12
CALDEIRARIA	8
GERAL	6
PORÃO III	5
LUBRIFICAÇÃO	4
PINTURA	3
PORÃO IV	2
ÁREA DE ARMAZENAGEM DE MACHOS (SBC)	1
Total de Ideias	193

Tabela 7 – Quantidades de ideias com a aplicação do *Brainstorming*

As ideias propostas foram classificadas de acordo com cada senso, conforme mostra a Tabela 8, permitindo assim verificar qual a necessidade observada pelos colaboradores em cada área. É importante destacar que as ideias propostas voltadas a questões de saúde, segurança e ergonomia foram incorporadas ao senso Limpeza, devido a esse senso se tratar da eliminação de pontos de sujeira e causas dos mesmos. A eliminação desses focos de geração de sujeira, garante maior segurança aos mantenedores, também como proporcionam melhorias nos aspectos de ergonomia, pois podem influenciar em questões de iluminação do ambiente, postura e mobilidade.

Áreas	Sensos				
	PADRONIZAÇÃO	UTILIZAÇÃO	ORDENAÇÃO	LIMP / SAÚDE / SEG / ERGO	DISCIPLINA
OFICINA	11	19	3	18	2
MANUT ELET	8	4	6	5	1
ALMOXARIFADO	14	4	6	0	2
ESCRITÓRIO	8	6	2	6	0
BIBLIOTECA	6	7	8	6	0
BWC/VESTIÁRIO	2	1	4	4	1
CALDEIRARIA	3	2	3	0	0
PORÃO III	2	0	2	0	1
LUBRIFICAÇÃO	2	0	2	0	0
GERAL	2	1	1	2	0
PORÃO IV	0	0	2	0	0
PINTURA	1	0	2	0	0
ÁREA SBC/SCHAEFER	0	0	1	0	0
Total por senso	59	44	42	41	7

Tabela 8 – Quantidade de ideias por senso em cada área

Para o senso de utilização na oficina, foram propostas 19 ideias devido a ser a área de maior utilização e circulação por parte dos mantenedores, além da possibilidade de se verificar a presença de materiais e equipamentos obsoletos na área.

As ideias levantadas para o senso de autodisciplina, no total 7, pode ser justificado pela falta de padronização nas áreas para limpeza e ordenação, além do pouco incentivo às atitudes positivas voltadas a manter os locais limpos e organizados.

4.1.3 Levantamento das Necessidades

O levantamento das necessidades de cada área foi realizado através de inspeção visual individual e registro fotográfico. As áreas foram divididas para facilitar a definição das atividades a serem relacionadas no plano de ação. Essas necessidades serão descritas nos próximos tópicos.

4.1.3.1 Almojarifado

A Figura 6 apresenta a área do almojarifado utilizado para armazenamento de materiais pequenos e de maior rotatividade, onde encontrou-se vários pontos passíveis de melhorias.

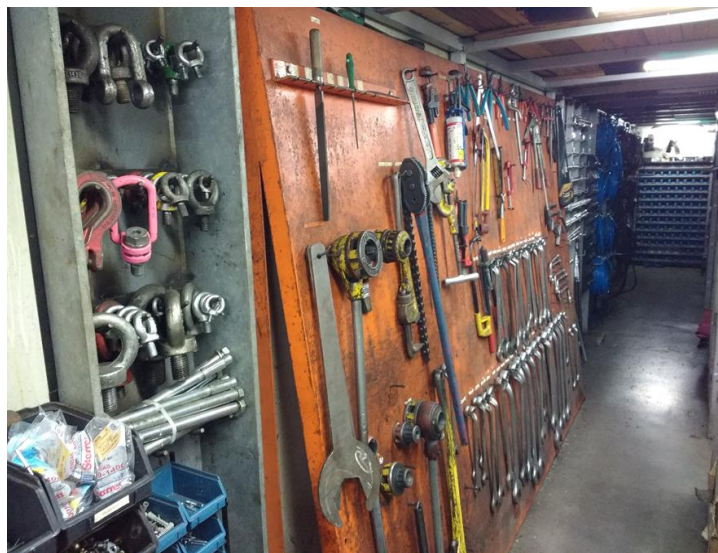


Figura 6 – Área de almojarifado

Na Tabela 9, estão listadas as necessidades levantadas nesta área.

Senso	Necessidade
Autodisciplina	Inspecionar e direcionar os materiais recebidos para os solicitantes
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização do almoxarifado
Ordenação	Ordenar os materiais na prateleiras e painéis
Padronização	Definir área específica para materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO"
Padronização	Definir procedimento para recebimento de materiais
Padronização	Identificar as prateleiras e painéis onde estão condicionados os materiais
Utilização	Avaliar, catalogar e identificar os materiais e ferramentas

Tabela 9 – Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no almoxarifado

4.1.3.2 Área de pintura

A Figura 7 apresenta a área de pintura que se encontra em uma condição organizada, porém ainda exige que sejam tomadas medidas afim de se adequar aos sentidos do programa 5S.



Figura 7 – Área de pintura (porta pallet para armazenagem de caixas, grades metálicas e pallets)

As necessidades apresentadas na Tabela 10 foram levantadas através da avaliação da situação encontrada.

Senso	Necessidade
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Ordenação	Ordenar as caixas e pallets nos porta pallets de acordo com o equipamento em que será utilizado e rotatividade
Padronização	Substituir caixas danificadas e fora do padrão, identificar as prateleiras e caixas
Utilização	Avaliar, catalogar e identificar os materiais alocados dentro das caixas e descartar os itens obsoletos
Padronização	Fixar painel porta folhas nas caixas para alocar a relação de itens, possibilitando anotar o material e a quantidade retirados
Padronização	Alocar os materiais sem embalagens em caixas ou pallets e guardá-los no porta pallets
Ordenação	Definir, pintar e identificar uma faixa defronte os porta pallets para condicionar materiais em processo e itens que, devido ao seu volume, não podem ser guardados

Tabela 10 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na área de pintura

4.1.3.3 BWC e Vestiário

A Figura 8 apresenta a condição apresentada sobre os armários na área do vestiário que apresenta condição mais crítica que o BWC.



Figura 8 – Área do Vestiário com materiais abandonados sobre os armários

As necessidades levantadas são, essencialmente, voltadas a aplicação da autodisciplina e padronização na alocação itens, conforme apresentado na Tabela 11.

Senso	Necessidade
Autodisciplina	Fixar placas de orientação para manter organização e limpeza da área
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Ordenação	Eliminar da possibilidade de jogar materiais sobre os armários e extinguir os pontos onde possam ser dispostos EPIs, roupas e outros materiais entre os armários e a estrutura do prédio.
Padronização	Identificar de os armários com etiquetas padronizadas
Padronização	Colocar lixeiro para descarte de materiais não recicláveis e plástico
Utilização	Identificar os armários com o nome dos usuários e avaliar os armários vazios afim de verificar a necessidade de mantê-los no local

Tabela 11 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no BWC e Vestiário

4.1.3.4 Caldeiraria

A Figura 9 apresenta a situação encontrada na área de caldeiraria possibilitando o levantamento de várias ações. As necessidades levantadas, conforme Tabela 12, na área de caldeiraria, foram baseadas na situação encontrada.



Figura 9 – Área de caldeiraria com máquina de solda e maçaricos em frente a paleteira dificultando o acesso aos materiais

Senso	Necessidade
Autodisciplina	Inspecionar e direcionar periodicamente os materiais "recebidos" e "em processamento"
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Ordenação	Ordenar os materiais na prateleiras e painéis, retirando os materiais deixados nos corredores
Ordenação	Ordenar as caixas e pallets nos porta pallets de acordo com o equipamento em que será utilizado e rotatividade
Ordenação	Definir, pintar e identificar uma faixa defronte os porta pallets para condicionar materiais em processo e itens que, devido ao seu volume, não podem ser guardados
Padronização	Definir área específica para materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO"
Padronização	Definir área específica para maçaricos, carrinhos e máquinas de solda
Padronização	Identificar as prateleiras e painéis onde estão condicionados os materiais
Padronização	Substituir caixas danificadas e fora do padrão, identificar as prateleiras e caixas onde estão condicionados os materiais
Utilização	Avaliar, catalogar e identificar os materiais alocados dentro das caixas e descartar os itens obsoletos

Tabela 12 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na caldeiraria

4.1.3.5 Escritório, biblioteca e manutenção elétrica

As condições apresentadas na biblioteca, conforme Figura 10, possibilitaram a verificação de várias necessidade e sugestões de melhorias. As necessidades levantadas para a adequação da biblioteca aos 5 sentidos estão descritas na Tabela 13.



Figura 10 – Área da biblioteca com armários, mesa de reuniões e prateleiras desorganizadas

Senso	Necessidade
Utilização	Avaliar os materiais em cada divisória dos armários e gavetas, afim de descartar o que era obsoleto e alocá-los em uma área de descarte
Padronização	Identificar materiais sobre os armários, e definir local para os mesmos ou descartá-los
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Padronização	Padronizar a disposição dos manuais, identificando-os e por equipamento, definir um padrão para condicioná-los afim de facilitar a identificação e devolução após o uso.
Autodisciplina	Inspecionar periodicamente a área quanto a organização e limpeza

Tabela 13 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na biblioteca

A Figura 11 apresenta área da manutenção elétrica, onde é possível verificar algumas irregularidades possibilitando ações voltadas a melhoria do local.

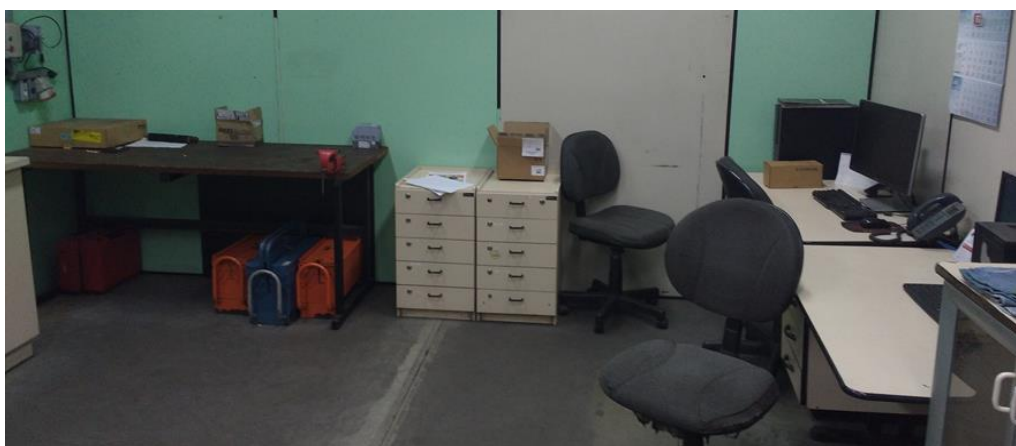


Figura 11 – Área da manutenção elétrica com materiais sem identificação e deixados sobre as bancadas e gaveteiros

As necessidades definidas para adequação da área ao programa 5S podem ser vistas na Tabela 14.

Senso	Necessidade
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Padronização	Identificar o local para armazenamento dos itens dentro dos armários
Ordenação	Definir local único para alocação das caixas de ferramentas
Ordenação	Definir uma área para materiais em processo.
Padronização	Definir área específica para materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO"
Utilização	Avaliar e identificar os materiais na área e descartar os itens obsoletos

Tabela 14 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na manutenção elétrica

4.1.3.6 Oficina Mecânica

A Figura 12 apresenta com as condições em que a área da oficina mecânica se encontrava.



Figura 12 – Área da oficina com bancadas de uso geral e para caixas de ferramentas

As necessidades voltadas a adequação da área da oficina estão descritas na Tabela 15.

Senso	Necessidade
Autodisciplina	Inspecionar e direcionar periodicamente os materiais recebidos para os mantenedores que os solicitaram
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Limpeza	Rearranjo físico dos equipamentos e bancadas para melhorar o <i>layout</i>
Ordenação	Definir local único para alocação das caixas de ferramentas
Padronização	Definir área específica para materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO"
Padronização	Definição das áreas e postos de trabalhos para pintura do piso
Utilização	Realocar as escadas afim de liberar espaço para condicionar materiais

Tabela 15 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na oficina

4.1.3.7 Porão do Metalúrgico III

A Figura 13 apresenta a área para armazenamento de materiais no porão do metalúrgico III e onde foram encontradas algumas irregularidades.



Figura 13 – Área do porão do Metalúrgico III para condicionamento de materiais

Para a adequação da área, foram levantadas as necessidades, ver Tabela 16, para implantação dos 5 sentidos no local.

Senso	Necessidade
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Ordenação	Ordenar as caixas e pallets nos porta pallets de acordo com o equipamento em que será utilizado e rotatividade
Padronização	Definição e identificação das áreas para pintura do piso
Padronização	Padronizar e identificar as caixas e pallets, assim como avaliação dos materiais e descarte de itens obsoletos
Padronização	Substituir caixas danificadas e fora do padrão, identificar as prateleiras e caixas onde estão condicionados os materiais
Padronização	Fixar painel porta folhas nas caixas para alocar a relação de itens, possibilitando anotar o material e a quantidade retirados
Padronização	Alocar os materiais sem embalagens em caixas ou pallets e guardá-los no porta pallets
Utilização	Avaliar, catalogar e identificar os materiais alocados dentro das caixas e descartar os itens obsoletos

Tabela 16 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no Porão do Metalúrgico III

4.1.3.8 Porão Metalúrgico IV

A Figura 14 apresenta a área do porão do Metalúrgico IV onde apresenta uma condição de desorganização, falta de padrão e identificação.



Figura 14 – Área do porão do Metalúrgico IV para condicionamento de materiais

A Tabela 17 apresenta as necessidades levantadas para adequação da área aos 5 sentidos do programa 5S.

Senso	Necessidade
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Limpeza	Limpar o local
Ordenação	Ordenar as caixas e pallets nos porta pallets de acordo com o equipamento em que será utilizado e rotatividade
Ordenação	Montar porta pallets para alocação das caixas que estão no chão
Padronização	Definição e identificação das áreas para pintura do piso
Padronização	Padronizar e identificar as caixas e pallets, assim como avaliação dos materiais e descarte de itens obsoletos
Padronização	Substituir caixas danificadas e fora do padrão, identificar as prateleiras e caixas onde estão condicionados os materiais
Padronização	Fixar painel porta folhas nas caixas para alocar a relação de itens, possibilitando anotar o material e a quantidade retirados
Padronização	Alocar os materiais sem embalagens em caixas ou pallets e guardá-los no porta pallets
Utilização	Avaliar, catalogar e identificar os materiais alocados dentro das caixas e armário e descartar os itens obsoletos

Tabela 17 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no Porão do Metalúrgico IV

4.1.3.9 Área próxima a armazenagem de machos (SBC/Schäefer)

A Figura 15 apresenta a condição da área utilizada para de armazenagem dos materiais com pouca rotatividade e que ocupam muito espaço devido a seu tamanho. A condição apresentada é crítica devido a sujeira e pó provenientes do processo.



Figura 15 – Área próxima a armazenagem de machos utilizada para acondicionar materiais com pouca rotatividade de uso

A Tabela 18 apresenta as necessidades da área para adequação ao programa 5S.

Senso	Necessidade
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Limpeza	Limpar o local
Padronização	Definição e identificação das áreas para pintura do piso
Padronização	Padronizar e identificar as caixas e pallets
Padronização	Substituir caixas danificadas, identificar as prateleiras e caixas
Padronização	Fixar painel porta folhas nas caixas para alocar a relação de itens, possibilitando anotar o material e a quantidade retirados
Utilização	Avaliar, catalogar e identificar os materiais alocados dentro das caixas

Tabela 18 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S na área próxima a armazenagem de machos

4.1.3.10 Depósito de Lubrificantes

A Figura 16 apresenta o depósito de lubrificantes que está em uma condição aceitável devido a ser uma área nova.



Figura 16 – Área de lubrificantes em geral

As necessidades dessa área estão apresentadas na Tabela 19.

Senso	Necessidade
Limpeza	Pintar área em frente a área de lubrificantes para proibição da alocação de materiais
Limpeza	Limpar o local
Limpeza	Definir Cronograma de limpeza e organização da área
Padronização	Identificar as bombas de graxa as prateleiras dos lubrificantes
Padronização	Pintar faixas no chão para alocar os materiais e equipamentos para lubrificação.

Tabela 19 - Necessidades levantadas para a implantação do Programa 5S no depósito de lubrificantes

4.2 Definição do plano de ação

A elaboração do plano de ação foi baseada no resultado obtido através da aplicação do questionário, onde foram avaliadas algumas situações que indicam os pontos a serem melhorados nas áreas e as sugestões levantadas durante o *Brainstorming*, pois segundo (MEIRA, 2003 *apud* VIANA *et al.*, 2013), essa ferramenta deve ser utilizada para avaliar os problemas, suas causas e soluções, assim como para definir as tarefas, os responsáveis e prazos para executá-las. Assim, das 193 ideias foram definidas 138 ações. O *template* utilizado para o documento Plano de Ação é baseado no modelo padrão utilizado na empresa, ver ANEXO A, onde pode-se observar a definição do problema bem como as ações a serem tomadas.

Segundo Koloda, Degraf Bertocco (2016), deve existir a preocupação em aplicar os sentidos de forma sequencial, iniciando pelo senso de Utilização, seguido pelo senso de Ordenação e Limpeza, aplicando os conceitos do senso de Padronização e finalizando com os princípios do senso de Autodisciplina. Devido a maior facilidade de implantação e maior impacto que as mesmas causam no processo de manutenção dos equipamentos foram definidas algumas áreas como piloto para a implantação dos sentidos do programa 5S:

- escritório, biblioteca e manutenção elétrica;
- oficina;
- porão do Metalúrgico III; e
- porão do Metalúrgico IV.

4.2.1 Cronograma

As etapas e datas do cronograma foram definidas juntamente com o plano de Ação, de acordo com os recursos necessários para a execução das

mesmas. Foi estabelecido que para o registro do andamento e execução das atividades se utilize um modelo gráfico, conforme mostra a Figura 17. Neste pode-se observar o *status* das atividades bem como o nível de andamento das ações. Este foi atualizado mensalmente nas reuniões com os líderes e equipes responsáveis por cada área.

SENSO	STATUS				
	OK	EM ANDAMENTO	ATRASADO	NÃO INICIADO	CANCELADO
AUTODISCIPLINA	0	0	0	3	0
LIMPEZA / SAÚDE / SEG / ERGON	3	7	1	17	6
ORDENAÇÃO	7	15	1	22	1
PADRONIZAÇÃO	20	10	3	29	4
UTILIZAÇÃO	21	3	2	8	2
GERAL	51	35	7	79	13

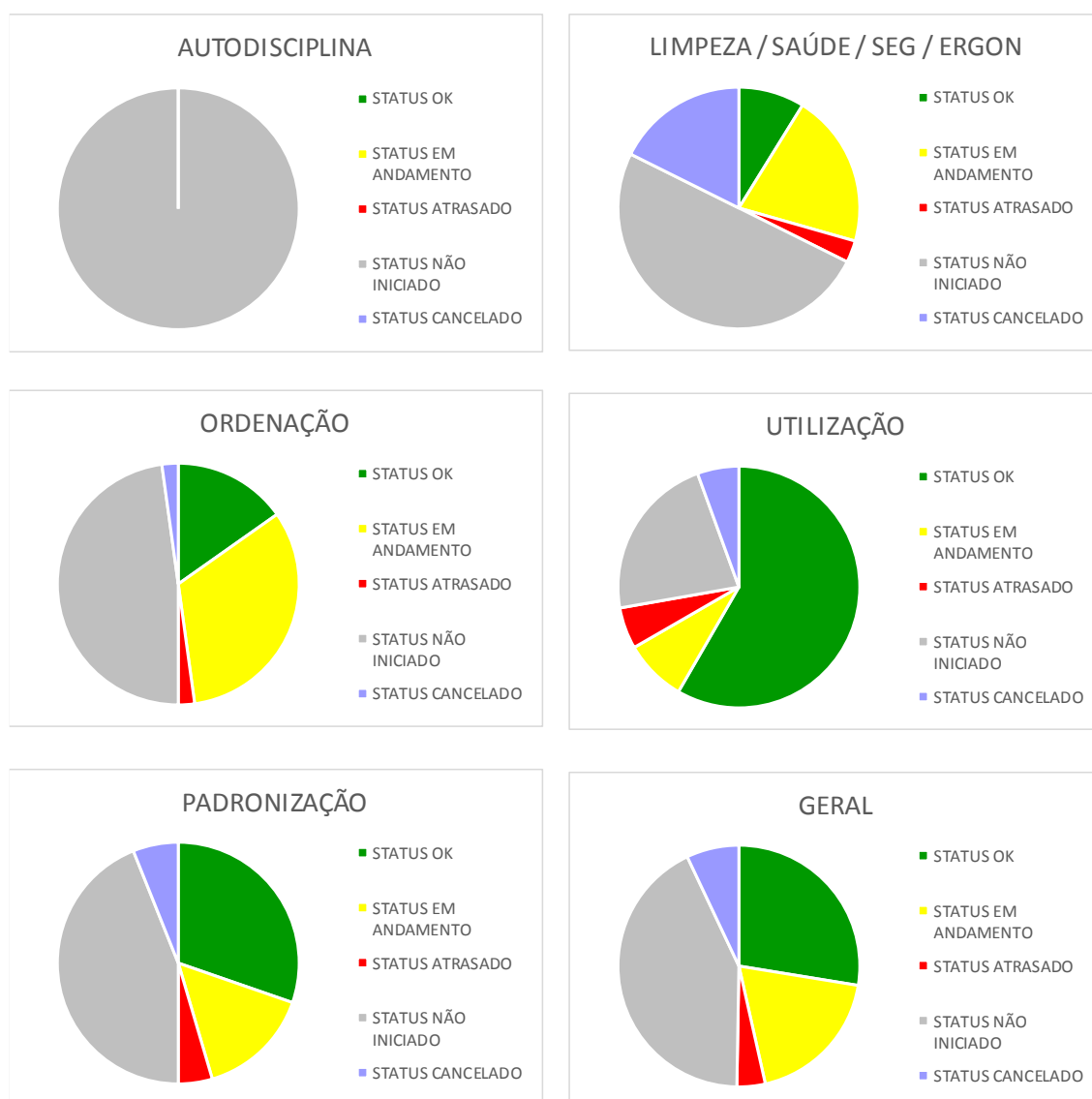


Figura 17 - Acompanhamento das Ações

Após definir o plano de ação e cronograma, definiu-se os líderes e equipes responsáveis pela execução das atividades, conforme mostra a Tabela 20. Para as áreas dos porões foram definidas equipes com integrantes do

mesmo turno devido a essas áreas já terem sido atribuídas para o 1º e 2º turnos. Para as demais áreas, foram definidas as equipes com integrantes de turnos diferentes, visando desenvolver e manter os sentidos ao longo do trabalho. A equipe 05, que é responsável pela implantação dos sentidos do programa 5S na área do almoxarifado é composta por 13 pessoas devido a divisão das prateleiras do almoxarifado ser por equipamentos, assim os responsáveis pelos equipamentos também são responsáveis pela implantação do sentido de utilização, organização e limpeza nas prateleiras.

ÁREA	Equipe	nº Pessoas
ESCRITÓRIO	Equipe 01	7
MANUT ELET	Equipe 02	4
BIBLIOTECA	Equipe 03	6
OFICINA	Equipe 04	4
ALMOXARIFADO	Equipe 05	13
BWC / VESTIÁRIOS / CORREDOR	Equipe 06	5
PORÃO III	Equipe 07	3
PORÃO IV	Equipe 08	4
PINTURA	Equipe 09	4
LUBRIFICANTES	Equipe 10	3
CALDEIRARIA	Equipe 11	3
CCM1 - MET IV	Equipe 12	2
CCM - FUSÃO IV	Equipe 13	1
CCM2 - MET IV	Equipe 14	2
CCM3 - MET III	Equipe 15	2
UTILIDADES - COMPRESSORES + TRAFOS	Equipe 16	2

Tabela 20 - Equipes Responsáveis por cada área

As ações foram desenvolvidas através da união de ideias para cada área, sendo de forma genérica e, quando apresentada às equipes, serão detalhadas e definidas em diversas tarefas com o intuito de implantar os sentidos de utilização, ordenação, limpeza e padronização.

Foi utilizada uma planta baixa da seção de manutenção para mapear as áreas e seus responsáveis, conforme Figura 18(a) e Figura 18(b). A distribuição das áreas foi baseada na planta baixa e foram atribuídas cores para delimitação conforme as equipes responsáveis, representado na Figura 18(a) e Figura 18(b).

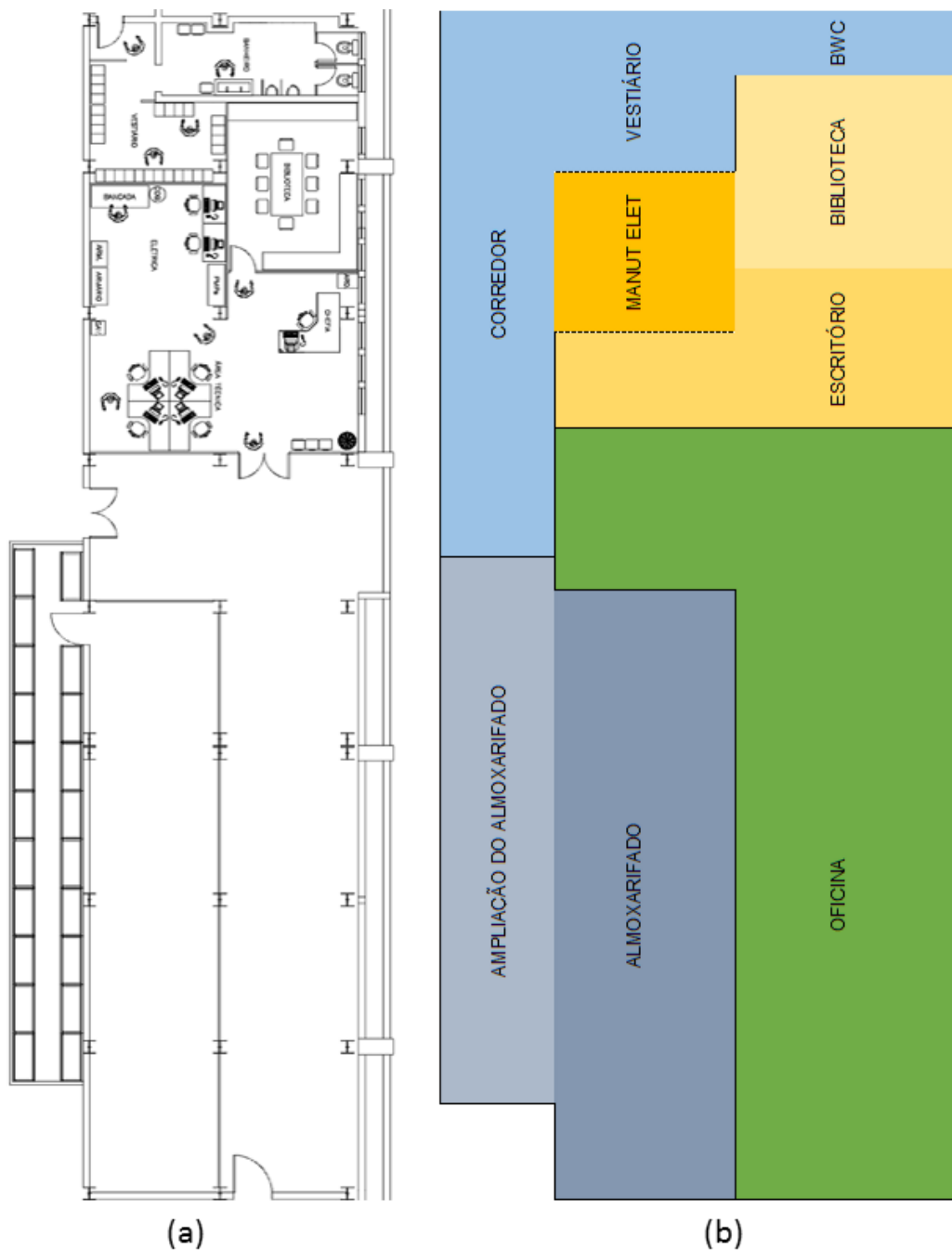


Figura 18 – Área da seção de Manutenção (a) Planta Baixa da seção de Manutenção. (b) Delimitação da área conforme

4.2.2 Captação de Recursos e Orçamentos

De acordo com a definição das ações baseadas nas necessidades de cada área, foram necessários adquirir os seguintes recursos:

- mão-de-obra interna para organização, limpeza e avaliação de materiais das áreas;

- mão-de-obra externa de caldeireiros para confecção e adequação de bancadas e prateleiras assim como materiais como perfis, chapas de aço e madeira;
- mão-de-obra externa de pintura para pintura das áreas visando a padronização dos locais e das bancadas utilizando-se de tintas conforme normas internas;
- etiquetas para identificação de lixeiras, prateleiras, caixas, porta pallets, armários e áreas para alocação de equipamentos e materiais; e
- placas informativas e para identificação de postos de trabalho.

Os custos estimados dos recursos utilizados na implantação dos sensores podem ser vistos na Tabela 21:

Descrição		Custo total
M.O. Interna	Mecânicos	R\$ 14.059,20
	Eletricistas	R\$ 4.766,40
M.O. Externa	Caldeiraria	R\$ 1.504,80
	Pintura	R\$ 1.056,00
Materiais	Metais	R\$ 5.000,00
	Madeira	R\$ 400,00
	Tinta	R\$ 1.450,00
	Outros	R\$ 1.200,00
Total		R\$ 29.436,40

Tabela 21 - Custos estimados dos recursos utilizados

4.3 Execução

A execução das atividades ocorreu de forma simultânea em todas as áreas e de acordo com a disponibilidade de pessoal e entrega dos materiais de fornecimento externo. Segundo Lima Junior *et al.* (2011), essa etapa não deve interferir na rotina de trabalho dos envolvidos e pode ser executada de acordo com a disponibilidade dos responsáveis por cada ação.

A orientação fora que os sensores fossem implantados de forma sequencial. Na maioria dos casos os sensores de utilização, ordenação e limpeza foram implantados simultaneamente.

4.4 Avaliação

A avaliação da implantação dos sensores ocorreu através de auditorias internas mensais afim de avaliar a manutenção e execução de cronogramas voltados a limpeza e organização das áreas.

4.4.1 Inspeções e auditorias

Afim de avaliar a implantação dos sensores nas áreas, foram definidos responsáveis pela inspeção e auditoria de cada área onde os sensores do programa foram aplicados. As inspeções seguem um *checklist*, conforme ANEXO D, e ocorrem diariamente, uma vez por turno e são levantadas as irregularidades, registradas e sanadas, afim de condicionar a área focando, principalmente, na organização e limpeza.

4.4.2 Questionário

Após 3 meses do início da implantação das atividades, foi reaplicado o questionário utilizado na apresentação da proposta de implantação do programa 5S na seção de manutenção, conforme Figura 3 e Figura 4, afim de avaliar a condição apresentada nas áreas após a implantação dos sensores. Assim foi possível mensurar a visão dos mantenedores diante das mudanças e melhorias propostas pelos mesmos, ver Figura 19.



Figura 19 - Aplicação do questionário durante reunião mensal

4.5 Análise e Discussão dos Resultados

Neste tópico serão apresentados, analisados e discutidos os principais resultados obtidos com a implantação do programa 5S nas quatro áreas que foram definidas como piloto.

4.5.1 Implantação dos Sensores na área de escritório, biblioteca e manutenção elétrica

A Figura 20 apresenta a área de manutenção elétrica, antes e depois da implantação do programa 5S.

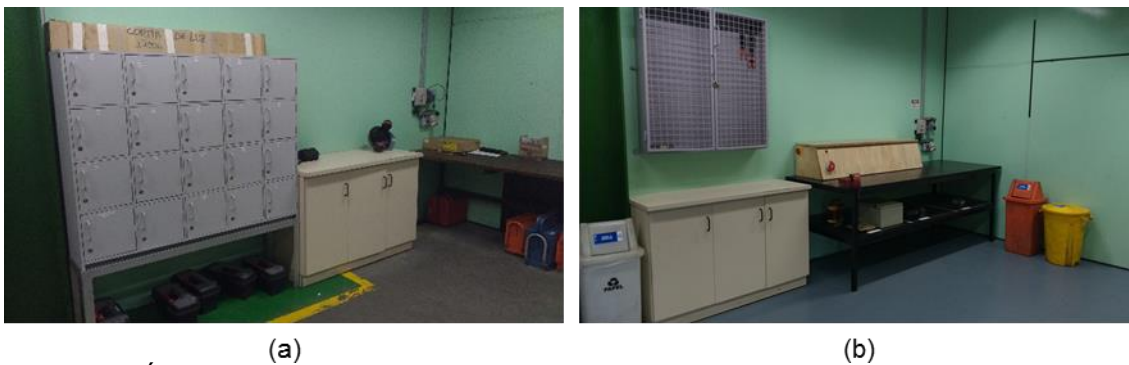


Figura 20 - Área da Manutenção Elétrica (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S

Na implantação do senso de utilização, foi definida uma área para avaliação e descarte de materiais. Para o senso de ordenação e padronização, destaca-se o acondicionamento das caixas de ferramentas em apenas um local, liberando a área sob a bancada e permitindo a criação de uma área para deixar materiais em processo. Os materiais reservados que ficavam espalhados pela área foram destinados a área de materiais reservados que já existia no almoxarifado.

Os materiais e instrumentos acondicionados dentro dos armários foram organizados, separados e identificados, conforme mostra a Figura 21, permitindo assim perceber a ausência dos mesmos.



Figura 21 - Ordenação de materiais no interior dos armários

Na implantação do senso de limpeza, foram removidos os móveis do interior da área para que fosse limpo e pintado o piso, facilitando a manutenção e execução da limpeza no local.

Foi confeccionada uma bancada para testes de componentes e equipamentos, aproveitou-se a parte inferior da bancada para criação de uma área para alocação de materiais em processo, com a divisão por turno, conforme mostra a Figura 22, onde pode-se observar a identificação dos materiais e demarcação dos locais.



Figura 22 - Bancada demarcada com área de materiais em processo

A Figura 23 apresenta a área da biblioteca, com as condições antes e depois da implantação dos senso de utilização, ordenação e limpeza que foram implantados simultaneamente, seguidos pelo senso de padronização e autodisciplina.



(a)



(b)

Figura 23 - Área da biblioteca (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S

Na implantação do senso de utilização, definiu-se uma área para descarte dos materiais avaliados como obsoletos que estavam dentro das gavetas e armários na área. Os materiais avaliados foram manuais e catálogos, registros e documentos antigos e desnecessários para a seção. Materiais reservados que estavam no local foram levados o almoxarifado e alocados em local adequado.

A implantação do senso de ordenação e limpeza ocorreu simultaneamente. Após retirar os materiais obsoletos, foi realizada a limpeza interna dos armários e gavetas e posteriormente foram organizados os materiais que ainda são necessários para a seção, ver Figura 24. A ordenação foi feita de acordo com aplicação e utilização dos registros e documentos.



Figura 24 - Local designado para catálogos e manuais

Os instrumentos acondicionados dentro de armários foram organizados, separados e identificados, ver Figura 25, permitindo assim perceber a ausência dos mesmos.



(a)

(b)

Figura 25 - Instrumentos organizados dentro dos armários (a) demarcação e identificação dos locais (b) acondicionamento e identificação dos instrumentos

O senso de padronização foi utilizado para determinar etiquetas para identificação das gavetas e armários, conforme mostra a Figura 26. Assim como na determinação do local para acondicionamento e disposição de manuais e documentos.



Figura 26 - Identificação dos armários e prateleiras

4.5.2 Implantação dos Senso na área da oficina

A Figura 27 apresenta a situação anterior e posterior a implantação do programa 5S na área da oficina.



(a)

(b)

Figura 27 - Área da oficina (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S

Com a implantação do senso de utilização, foi removida uma bancada e cortina de proteção que compunham uma estação de soldagem obsoleta. Foram descartadas cintas e prateleiras sobressalentes da área, liberando espaço para mudança e rearranjo físico dos equipamentos e bancadas. Foram realocados os equipamentos focando melhorar a ergonomia e segurança durante o uso.

Para a implantação do senso de ordenação foi confeccionada uma prateleira para acondicionamento das caixas de ferramentas que ficavam distribuídas embaixo das bancadas e em outras prateleiras, ver Figura 28 (a).

Foram centralizadas e identificadas as lixeiras, conforme mostra a Figura 28 (b) e providenciados depósitos específicos para destinar estopas, de acordo com a Figura 28 (c), sendo um para estopas retornáveis que poderiam ser reaproveitadas por estarem pouco sujas ou molhadas, um depósito para estopas retornáveis sujas, que não poderiam mais ser utilizadas pela equipe de manutenção e um depósito para descarte de estopas e luvas de tecido descartáveis. Adaptou-se uma caçamba menor para descarte de sucata de aço e caçambas para descarte de outros materiais, conforme Figura 28 (d).



Figura 28 - Definição dos locais na oficina (a) acondicionamento das caixas de ferramentas (b) descarte de materiais (c) descarte de luvas (d) descarte de sucata de metal

Com o intuito de facilitar a avaliação de materiais, foram definidas áreas de descarte em todos os locais que foram abordadas na implantação do programa 5S, conforme Figura 29 (a).

O senso de padronização foi implantado através de ações como definição de áreas para recebimento de materiais, ver Figura 29 (b), área para materiais em processo, conforme Figura 29 (c), envio de materiais para terceiros, conforme pode-se observar na Figura 29 (d). Materiais como carrinhos, talhas e cintas de elevação também foram centralizados em locais específicos.

A implantação do senso de limpeza ocorreu durante a movimentação dos equipamentos para o rearranjo físico da área, onde foram lavados as janelas e o piso.

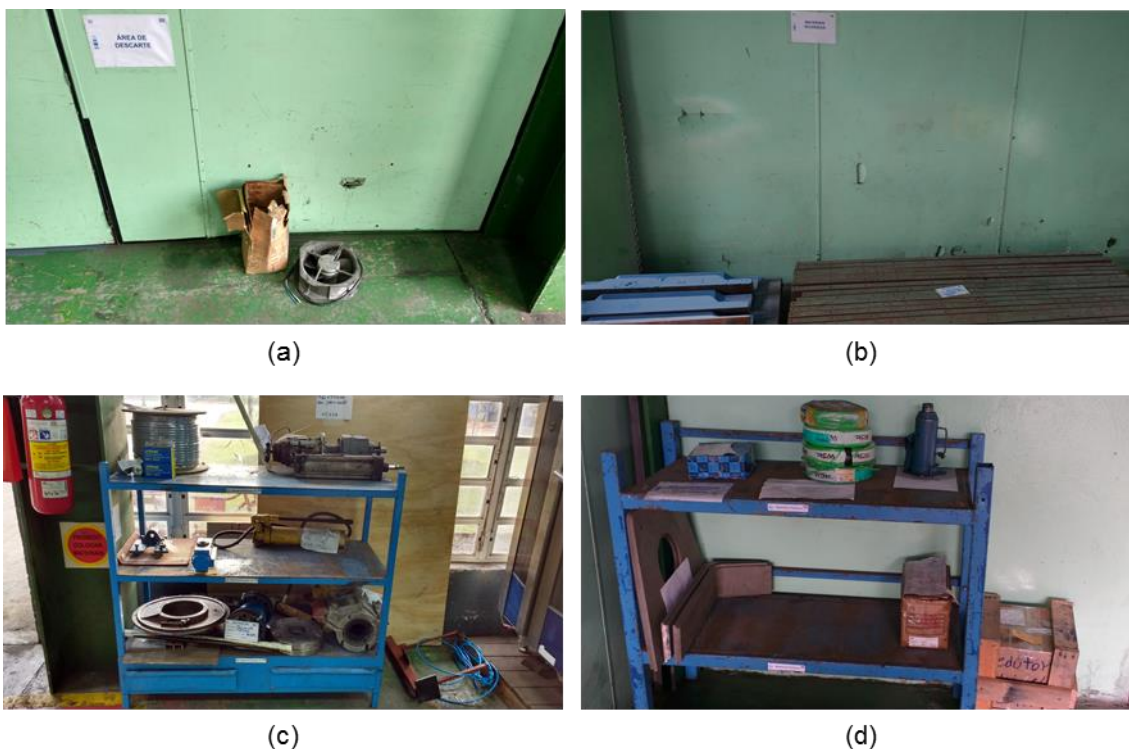


Figura 29 - Definição das áreas (a) área de descarte (b) recebimento de materiais (c) materiais em processo (d) envio de materiais para terceiros

4.5.3 Implantação dos Sensores na área do porão do Metalúrgico III

A Figura 30 apresenta as condições do porão do metalúrgico III antes e depois da implantação dos 5 sensores.



Figura 30 - Área do porão do Metalúrgico III (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S

Na implantação do senso de utilização foram descartados materiais obsoletos utilizados na manutenção de fornos, talhas e pontes rolantes, máquinas de jateamento e sistema de preparação de areia verde. Assim foi possível aplicar o senso de ordenação, onde foi definido que no local permanecem apenas materiais utilizados em fornos, talhas, pontes rolantes e em sistemas de exaustão. Os demais materiais foram remanejados para outras áreas.

A implantação do senso de ordenação ocorreu de forma que fossem centralizados os materiais específicos de cada equipamento, e alocados de acordo com frequência de utilização, rotatividade e dimensão dos materiais.

O senso de limpeza ocorreu simultaneamente com os senso de utilização e ordenação. Foi executada a limpeza dos porta pallets, prateleiras e piso quando foram retirados os materiais para descarte e realocação.

A padronização no acondicionamento dos materiais foi feita através da substituição das embalagens danificadas por caixas de tamanho padrão. Também foram identificadas as prateleiras, caixas, grades e pallets contendo materiais. Foram listados os materiais e fixadas nas caixas a relação do conteúdo das mesmas.

4.5.4 Implantação dos Senso na área do porão do metalúrgico IV

Foram implantados os senso de utilização, ordenação e limpeza de forma simultânea, onde ocorreu o descarte de materiais obsoletos, remanejados materiais utilizados na manutenção de outros equipamentos, pois ficou definido que esse local seria destinado a armazenagem de materiais para manutenção de máquinas sopradoras de machos e máquinas de moldagem de areia verde.

A implantação do senso de ordenação ocorreu com a utilização de caixas de madeira tamanho padrão para armazenar materiais. Também foram montadas prateleiras e porta pallets para acondicionamento de caixas que estavam empilhadas, facilitando o acesso aos materiais no interior das mesmas, conforme pode-se observar na Figura 31.



Figura 31 - Área do porão do Metalúrgico IV (a) antes e (b) depois da implantação do Programa 5S

Para facilitar o armazenamento correto das caixas, foram definidas as posições na prateleira e identificadas as caixas conforme posição, conforme

mostra a Figura 32 (a), os materiais de pequenas dimensões foram disponibilizados armários e prateleiras específicas. Foram relacionados todos os materiais do interior das caixas em listas que foram dispostas dentro de porta-folhas fixados nas caixas, ver Figura 32 (b).

Foi implantado o senso de padronização com a utilização de caixas de tamanho único. Também foram definidas e identificadas as posições das caixas, pallets e grades com material nas prateleiras e porta pallets, conforme Figura 32.



Figura 32 – Porta pallets para acondicionamento das caixas (a) identificação das prateleiras (b) relação dos materiais acondicionados no interior da caixa

4.5.5 Acompanhamento da Evolução

De acordo com Lima Junior *et al.* (2011) avaliação e auditorias do programa 5S são aplicadas afim de apresentar os benefícios e manter os padrões estabelecidos com a implantação dos senso. Assim, a avaliação da implantação do programa 5S nas áreas pertencentes a manutenção foi realizada através da reaplicação do questionário utilizado no capítulo 3, ver Figura 3 e Figura 4. A evolução é caracterizada pela comparação dos resultados obtidos na primeira e na segunda avaliação. As Informações completas serão apresentadas no ANEXO E e ANEXO F.

A Tabela 22 apresenta os resultados gerais da avaliação dos senso, onde destacam-se os percentuais de evolução em relação a primeira avaliação:

- senso de Utilização: média geral da evolução de 28%;
- senso de Ordenação: média geral de evolução de 36%;
- senso de Limpeza: média geral de evolução de 15%;
- senso de Padronização: média geral de evolução de 21%; e
- senso de Autodisciplina: média geral de evolução de 21%.

SEIRI – SENSO DE UTILIZAÇÃO	1º Aval.		2º Aval.		Evolução
	Total	Média	Total	Média	
Identificação dos Equipamentos/Ferramentas conforme uso	59	1,97	100	3,33	41%
Materiais sucateados no local designado	104	3,47	117	3,9	11%
Média Geral do Senso	2,60		3,61		28%

SEITON – SENSO DE ORDENAÇÃO	Total	Média	Total	Média	Evolução
	Identificação de materiais/ferramentas faltantes na seção	51	1,7	87	2,9
Estado e acesso a Ferramentas/ Equipamentos	76	2,53	99	3,3	23%
Média Geral do Senso	2,23		3,47		36%

SEISO – SENSO DE LIMPEZA	Total	Média	Total	Média	Evolução
	Limpeza nas áreas pertencentes a manutenção	94	3,13	120	4
Programação e execução do cronograma de limpeza	107	3,57	113	3,77	5%
Média Geral do Senso	3,19		3,75		15%

SEIKETSU – SENSO DE PADRONIZAÇÃO	Total	Média	Total	Média	Evolução
	Demarcação dos materiais / ferramentas / equipamentos	67	2,23	94	3,13
Execução do checklist de limpeza conforme previsto	82	2,73	98	3,27	17%
Média Geral do Senso	2,57		3,23		21%

SHITSUKE – SENSO DE AUTODISCIPLINA	Total	Média	Total	Média	Evolução
	Execução do cronograma de limpeza	102	3,4	105	3,5
Pró-atividade para organizar, limpar, padronizar a seção	79	2,63	112	3,73	29%
Média Geral do Senso	2,87		3,63		21%

Tabela 22 – Comparativo dos principais resultados das avaliações e evolução dos sentidos

Na Tabela 22, também estão apresentados os resultados mais expressivos de cada situação avaliada em cada senso, ressaltando:

- senso de Utilização: a evolução quanto a identificação dos equipamentos e ferramentas de acordo com o uso, evoluindo 41% em relação a condição inicial;

- senso de Ordenação: a evolução de 41% quanto a organização de ferramentas e materiais na seção devido a implantação de medidas voltadas a melhorar a situação avaliada inicialmente;

- senso de Limpeza: Destaca-se a evolução de 22% quanto a limpeza das áreas, caracterizando assim a efetividade e frequência na execução das

medidas voltadas a manutenção da limpeza desses locais;

- senso de Padronização: a evolução de 29% quanto a demarcação dos materiais, ferramentas equipamentos na seção, caracterizando a efetividade da definição das áreas para alocação dos materiais recebidos, em processamento e para envio a terceiros, onde são identificados com etiquetas contendo nome do responsável, data e prazo para conclusão; e

- senso de Autodisciplina: a evolução de 29% em relação a pró-atividade da equipe em manter os sensores aplicados na seção, caracterizando assim a aceitação quanto a mudanças de comportamento e atitude propostas com a execução de avaliações e inspeções periódicas das áreas.

Os valores menos expressivos quanto a evolução da segunda avaliação em relação a primeira são apresentados na Tabela 22, ressaltando:

- senso de Utilização: A evolução de apenas 11% obtida na avaliação quanto a condição do descarte de materiais sucateados em locais designados, foi devido a existência várias de lixeiras e caçambas para o descarte de materiais semelhantes antes da primeira avaliação, foi avaliada a viabilidade e eliminados os lixeiros e caçambas excessivos, centralizando em pontos estratégicos os que foram mantidos;

- senso de Ordenação: A evolução de 23% quanto ao estado e acesso a ferramentas e equipamentos ocorre devido as ferramentas estarem dentro da área de almoxarifado, área aonde serão implantados os sensores após a ampliação da área física do mesmo;

- senso de Limpeza: A evolução de apenas 5% na avaliação se caracteriza devido a já existirem práticas voltadas a limpeza e organização das áreas, de acordo com o cronograma e checklist de limpeza periódica;

- senso de Padronização: A avaliação quanto a execução do checklist de limpeza obteve evolução de 17%, pois ainda nem todos os envolvidos na execução tinham conhecimento das atividades a serem executadas na respectiva periodicidade; e

- senso de Autodisciplina: a evolução de 3% quanto a execução do cronograma de limpeza devido à ainda existirem pessoas que não estão engajadas com o compromisso de executar rotinas para manter as áreas limpas e organizadas.

Na Tabela 23, são apresentados o comparativo entre a primeira e

segunda avaliação e a evolução das áreas piloto quando avaliadas após o primeiro trimestre da implantação dos sensores. Sendo os resultados médios gerais de evolução:

- senso de Utilização: evolução média de 15%;
- senso de Ordenação: evolução média de 20%;
- senso de Limpeza: evolução média de 13%;
- senso de Padronização: evolução média de 25%; e
- senso de Autodisciplina: evolução média de 21%.

Na Tabela 23, são apresentados os valores de evolução menos expressiva, onde são ressaltados:

- senso de Utilização: na área do escritório, manutenção elétrica e biblioteca, obteve evolução de 13% pois existe menor concentração de materiais e constante aplicação de ações voltadas a eliminação de itens supérfluos;

- senso de Ordenação: a área do escritório apresentou evolução de 13%, caracterizando assim poucas ações voltadas a adequação da área devido a mesma se apresentar mais ordenada e organizada;

- senso de Limpeza: na área do porão do metalúrgico III, obteve-se a evolução de 7%, devido aos trabalhos de implantação dos sensores ainda não serem suficientes para a manutenção da limpeza e organização da área;

- senso de Padronização: A evolução de 17% na área do escritório, biblioteca e manutenção elétrica caracteriza-se devido a ainda faltar identificação e determinação de locais e materiais nas áreas quando foram avaliados pela segunda vez;

- senso de Autodisciplina: na área do escritório ainda não estão sendo cumpridas as medidas quanto a manutenção dos sensores, pois quando avaliada apresentou evolução de apenas 12%.

ÁREA	UTILIZAÇÃO					ORDENAÇÃO					LIMPEZA					PADRONIZAÇÃO					AUTODISCIPLINA					GERAL		
	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução			
	Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	
ESCRITÓRIO	100	3	115	4	13%	98	3	112	4	13%	104	4	114	4	9%	90	3	109	4	17%	93	3	106	4	12%	3,2	3,7	13%
OFICINA	88	3	117	4	25%	85	3	115	4	26%	85	3	106	4	20%	75	3	107	4	30%	77	3	97	3	20%	2,7	3,6	24%
PORÃO MET III	100	3	119	4	16%	94	3	116	4	19%	102	3	110	4	7%	85	3	114	4	26%	81	3	108	4	25%	3,1	3,8	19%
PORÃO MET IV	79	3	105	4	25%	73	2	98	3	26%	80	3	103	3	22%	64	2	103	3	38%	67	2	99	3	32%	2,4	3,4	29%
Nota Geral	2,95		3,48		15%	2,69		3,37		20%	2,87		3,28		13%	2,42		3,21		25%	2,43		3,09		21%	2,7	3,3	19%

Tabela 23 - Comparativo dos principais resultados das avaliações e evolução por área

A Tabela 23 também apresenta os resultados comparativos da evolução geral por área. Pode-se observar que a evolução média obtida é de 19%.

Destaca-se de forma mais expressiva a área do porão do Met IV, com evolução geral de 29%, devido adequação do local de acordo com os senso propostos pelo programa 5S, onde são armazenados e ordenados somente materiais utilizados para manutenção dos equipamentos, execução do cronograma de limpeza e organização e padronização quanto a identificação das posições das paleteiras e caixas.

A evolução menos expressiva é a da área do escritório que ficou com média de 13%, que se caracteriza pela necessidade de definir medidas para adequação do local, e intensificar a conscientização dos usuários da biblioteca, escritório e manutenção elétrica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para uma efetiva implantação do programa 5S não existe uma metodologia pré-definida, a mesma deve ser planejada e desenvolvida de acordo com a realidade da área ou empresa em estudo.

A base para a implantação do programa é a execução dos sentidos de forma ordenada e sequencial pois o sucesso de cada sentido depende dos resultados dos demais, sendo assim, o primeiro passo é a efetivação do sentido de utilização, onde somente aquilo que é necessário para a realização das atividades deve permanecer no local. No segundo passo, inicia-se a aplicação do sentido de ordenação, onde são organizados e definidos os locais para armazenamento de materiais permitindo assim o rearranjo físico da área melhorando questões de ergonomia e circulação de pessoal, facilitando a manutenção da organização das áreas. Após a implantação do sentido de ordenação, o passo seguinte é a inserção do sentido de limpeza, onde ocorre a eliminação da sujeira e os focos de sua origem, além de propor melhorias quanto a ergonomia, segurança e saúde. A implantação do sentido de padronização é o passo seguinte, onde são definidos os procedimentos e práticas para manutenção e continuidade dos sentidos nas áreas, além da demarcação das áreas e validação dos sentidos de utilização, ordenação e limpeza. O último passo a ser seguido, é a implantação do sentido de autodisciplina, no qual ocorrem as mudanças de hábito e comportamento por parte das pessoas envolvidas, onde deve acontecer a “vivência do 5S”, ou seja, as ações voltadas a condicionar o local de trabalho devem acontecer naturalmente, sem a necessidade da cobrança dos superiores.

Com o desenvolvimento do presente trabalho conclui-se que os objetivos traçados para o mesmo foram alcançados de forma positiva pois através da estrutura proposta para a metodologia de implementação do programa 5S foram implantados os sentidos nas áreas piloto, proporcionando benefícios para o processo de manutenção, bem como para a organização e alocação dos recursos necessários para a execução das atividades de manutenções preventivas e corretivas, permitindo assim maior agilidade na busca e localização de materiais e ferramentas. Outro benefício observado foi a mudança cultural quanto ao zelo e cuidado pelas áreas, propiciando assim um local de trabalho agradável a todos.

Os resultados obtidos com a implantação do programa devem-se a aplicação do questionário para avaliação de cada área e posterior levantamento das necessidades individuais através de um *brainstorming*, através do qual pode-se definir as ações voltadas a adequação aos sentidos. A avaliação da condição apresentada no local ao longo do processo de implantação dos sentidos buscou caracterizar a evolução de cada sentido ao longo do período, permitindo assim levantar necessidades e sugerir melhorias. Essa avaliação foi utilizada para acompanhar o desenvolvimento das atividades das equipes apresentando a evolução positiva das ações propostas e implantadas.

Com a avaliação foi possível mensurar a condição nas áreas quanto aos critérios de utilização, ordenação, limpeza, padronização e disciplina utilizados pela equipe ao longo do processo, sendo aplicado logo no início da implantação do programa 5S, para ter como base uma condição inicial, onde, de forma numérica, foi possível observar a evolução dos pontos avaliados através da comparação das avaliações ao longo do período proposto.

A definição das áreas piloto foi fundamental para a validação da proposta para implantação dos sentidos, pois foi possível ajustar e reestruturar de acordo com o desenvolvimento do programa 5S na seção. Através da metodologia proposta, foram implantados os sentidos de utilização, ordenação, limpeza e padronização e de forma contínua com o sentido de autodisciplina.

Os próximos passos a serem seguidos será a implantação dos sentidos nas demais áreas pertencentes a manutenção, como almoxarifado de componentes e lubrificantes, áreas de alocação de materiais e estruturas metálicas. Para a manutenção e monitoramento da situação dos sentidos nas áreas, serão feitas inspeções diárias durante os turnos de trabalho, assim como auditorias, além de dedicar um dia da semana, de acordo com a disponibilidade da equipe, para execução das ações de melhorias e manutenção dos sentidos.

Por fim, pode-se concluir que a aplicação da metodologia proposta pode ser aplicada de forma ampla ou individual para outras áreas, sendo de manutenção ou produtivas, gerando benefícios para as empresas através da otimização de fluxo produtivo devido a adequação de áreas e ambientes de trabalho, proporcionando maior qualidade produtiva e refletindo nos resultados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Raphael Araújo *et al.* **Elaboração e implementação de um plano de manutenção com auxílio do 5S**: Metodologia aplicada em uma microempresa. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIX, 2009, Salvador. Artigo. p. 1 - 14. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_619_13510.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2017.

CALÔBA, Guilherme; KLAES, Mario. **Gerenciamento de projetos com PDCA**: Conceitos e técnicas para planejamento, monitoramento e avaliação do desempenho de projetos e portfólios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=RwfGDQAAQBAJ&pg=PA4&dq=pdca&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj_8s_T6InUAhXCjZAKHVLxBgoQ6AEINTAD#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

COTIAN, Luís Fernando Paulista *et al.* **Implantação do programa 5S em uma indústria metalúrgica de pequeno porte**. In: Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção, 5., 2015, Ponta Grossa. Artigo. Ponta Grossa: Conbrepo, 2015. p. 1 - 12. Disponível em: <www.aprepro.org.br/conbrepro/2015/down.php?id=1480&q=1>. Acesso em: 26 fev. 2017.

COUTINHO, Fagner Melo José; AQUINO, Joás Tomaz de. **Os 5s Como Diferencial Competitivo Para o Sistema de Gestão da Qualidade**: Estudo de Caso de Uma Empresa de Aços Longos. Revista Gestão.org, Recife, v. 13, n. 2, p.176-186, 09 mar. 2015. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/gestaoorg/index.php/gestao/article/viewFile/738/391>>. Acesso em: 26 maio 2017.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Manual de comunicação científica**. Florianópolis: IFSC, 2016.

KIRCHNER, Arndt *et al.* **Gestão da Qualidade**: Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2009. 240 p.

KOLODA, Camila Bertocco; DEGRAF, Daniele Mudrey; BERTOCCO, Angélica Biagi. **Programa 5's melhorias e rendimento operacional em uma loja de móveis e decoração em Ponta Grossa**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 29., 2016, Natal. Artigo. p. 1 - 10. Disponível em: <www.admpg.com.br/2016/down.php?id=2062&q=1>. Acesso em: 15 fev. 2017.

LEONEL, José Carlos Ribeiro da Rocha Pureza. **O programa 5S e sua aplicação em uma fábrica de embalagens de papel**. 2011. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2011_1_Jos%C3%A9-Carlos.pdf>. Acesso em: 17/02/2017

LIMA JUNIOR, Francisco Rodrigues *et al.* **Implantação do programa 5's em uma indústria do setor de vestuário**. In: Encontro Nacional De Engenharia De Producao, XXXI, 2011, Belo Horizonte. Artigo. p. 1 - 14. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266144586_IMPLANTACAO_DO_PROGRAMA_5S_EM_EMPRESAS_DO_SETOR_DO_VESTUARIO_UM_ESTUDO_DE_MULTICASOS_EM_UM_ARRANJO_PRODUTIVO_LOCAL>. Acesso em: 18 fev. 2017.

LIMA, José Ricardo Tavares, *et al.* **Sistema de gestão da manutenção**: uma revisão bibliográfica visando estabelecer critérios para avaliação de maturidade. ENEGEP: São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_743_16105.pdf>. Acesso em: 30/11/2016.

LOPES, Jorge. **O fazer do trabalho científico em ciências sociais aplicadas**. Recife: Ed. Universitária de UFPE, 2006. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=A321LE03ab8C&pg=PA241&dq=questionario&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiZueT0-4nUAhXFh5AKHTpbDEkQ6AEIKjAB#v=onepage&q=questionario&f=false>>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

MAICZUK, Jonas; ANDRADE JÚNIOR, Pedro Paulo. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso.** *Qualit@s Revista Eletrônica*, Campina Grande, v. 14, n. 1, p.1-14, 2013. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/revista/index.php/qualitas/article/view/1599>>. Acesso em: 22/05/2017.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas:** organizações com foco no cliente. São Paulo: Arte & Ciência, 2001. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=-_fJYI3CwllC&pg=PA13&dq=brainstorming&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj66lj78YnUAhXFxpAKHQwfDmg4ChDoAQhBMAM#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

NETTO, Wady Abrahão Cury. **A importância e a aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas indústrias.** 2008. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/Wady-UFJF-Engenharia-Monografia.pdf>>. Acesso em: 15/02/2017

PERDONÁ, Igor Idalgo *et al.*; **Gestão da Qualidade Total:** Análise e aplicabilidade em uma unidade militar. In: Fórum Internacional Ecoinnovar, 4., 2015, Santa Maria. Eixo Temático: Estratégia e Internacionalização de Empresas, Santa Maria, 2015, p. 2-7. Disponível em: <<http://ecoinovar.com.br/cd2015/arquivos/artigos/ECO907.pdf>>. Acesso em: 15/02/2017

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia científica:** para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. 3.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2005. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=rwyufjs_DhAC&pg=PA112&dq=questionario&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjy9_K3-onUAhVEkZAKHSc2BMMQ6AEISzAJ#v=onepage&q=questionario&f=false>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

SANTOS, Nadia Cristina R. dos *et al.* Implantação do 5S para qualidade nas empresas de pequeno porte na região central do Rio Grande do Sul. In: SIMPEP, 13., 2009, Bauru. **Artigo.** Bauru: Simpep, 2006. p. 1 - 8. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/889.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2017.

SILVA, Marina Marques da; MARQUES, Liliane Cardoso; SANTOS, Jefferson Markhony Neri. **Um estudo sobre a implementação do TPM (Total Productive Maintenance) e seus resultados.** XXXIII, Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p.1-14, 08 a 11 out. 2013. Disponível em: <www.abepro.org.br/.../enegep2013_TN_STO_177_007_22969.pdf>. Acesso em: 20/11/2013

SILVA, Romeu Paulo da. **Gerenciamento do setor de manutenção.** 2004. 92 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização em Gestão Industrial, Departamento de Economia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2004. Disponível em: <http://www.ppga.com.br/mba/2004/silva_romeu_paulo_da.pdf>. Acesso em: 17/02/2017

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.

TRIVELLATO, Arthur Antunes. **Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo PDCA para Melhoria Contínua:** Estudo de Caso numa Empresa de Autopeças. 2010. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-19012011-162523/?&lang=br>>. Acesso em: 17/02/2017

VALLE, Jose Ângelo. **40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. Editora Brasport, 2010. 3ª edição. Disponível em:
<https://books.google.com.br/books?id=jQ_JOBtvGBAC&pg=PA131&dq=pdca&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwj_8s_T6InUAhXCjZAKHVLxBgoQ6AEILzAC#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

VIANA, André da Silva, *et al.* **Ferramentas da Qualidade**: Proposta para melhorar resultados em uma empresa especializada em tecnologia da informação. Rio Grande do Sul: Fahor, 2013. Disponível em:
<http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/ferramentas_da_qualidade.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

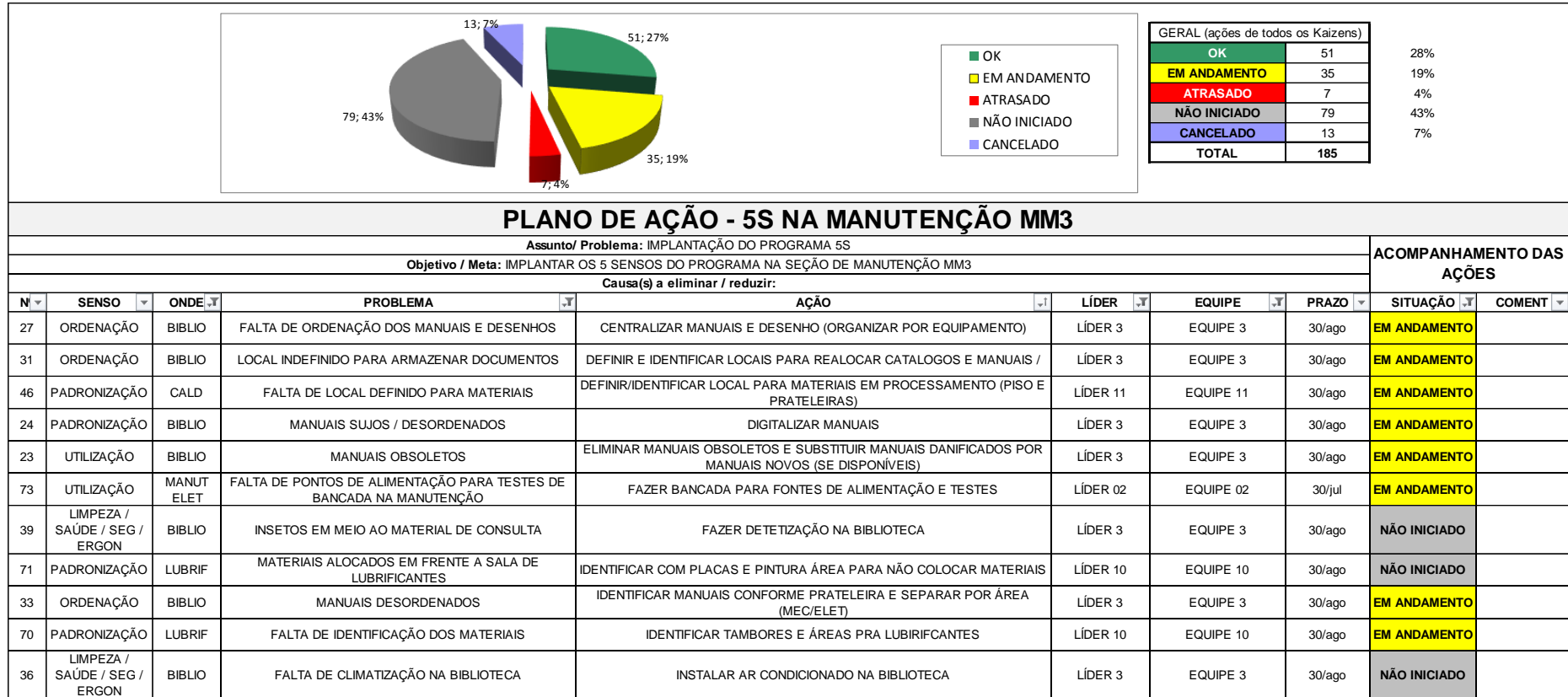
VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM: Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 192 p.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a qualidade**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Disponível em:
<<https://books.google.com.br/books?id=8l7jBwAAQBAJ&pg=PP41&dq=folha+de+verifica%C3%A7%C3%A3o+ou+checklist&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjltN629InUAhWIC5AKHS4QA5sQ6AEIJjAA#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

WASYLUK, Morgana; GONCHOROVSK, Joel Fernando; RIGODANZO, Jonas. **Proposta de implantação do programa 5s para melhoria na qualidade em uma indústria metalúrgica de pequeno porte**. In: SEMANA INTERNACIONAL DE ENGENHARIA E ECONOMIA FAHOR, 4., 2014, Horizontina. **Anais**. p. 1 - 10. Disponível em:
<http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2014/Morgana_Wasyluk.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2017.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ANEXO A - Plano de Ação



ANEXO B – Questionário para avaliação dos sentidos

SEIRI – SENSO DE UTILIZAÇÃO	Total	Média
Identificação dos Equipamentos/Ferramentas conforme uso	59	1,97
Armazenamento de materiais de acordo com utilização	64	2,13
Presença de materiais sucateados/obsoletos na seção	80	2,67
Identificação e alocação adequada dos Materiais na Seção	83	2,77
Materiais sucateados no local designado	104	3,47
Média Geral do Senso	2,60	

SEITON – SENSO DE ORDENAÇÃO	Total	Média
Organização de materiais/ferramentas na seção	51	1,7
Identificação de materiais/ferramentas faltantes na seção	62	2,07
Estado e acesso a Ferramentas/ Equipamentos	71	2,37
Materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO" em local adequado	74	2,47
Disponibilidade de Materiais em local designado a eles	76	2,53
Média Geral do Senso	2,6	

SEISO – SENSO DE LIMPEZA	Total	Média
Limpeza nas áreas pertencentes a manutenção	87	2,9
Limpeza de Ferramentas/Equipamentos	89	2,97
Programação e execução do cronograma de limpeza	94	3,13
Acesso e disponibilidade de Materiais para limpeza	102	3,4
Orientação e Manutenção da limpeza na seção	107	3,57
Média Geral do Senso	3,19	

SEIKETSU – SENSO DE PADRONIZAÇÃO	Total	Média
Identificação e demarcação das Áreas de trabalho	67	2,23
Identificação materiais "Recebidos" e "Em processo" na seção	72	2,4
Identificação de prateleiras / armários conforme material	82	2,73
Demarcação dos materiais / ferramentas / equipamentos	82	2,73
Execução do checklist de limpeza conforme previsto	83	2,77
Média Geral do Senso	2,57	

SHITSUKE – SENSO DE AUTODISCIPLINA	Total	Média
Limpeza da seção no final de turno	76	2,53
Identificação e solução dos problemas da seção	79	2,63
Limpeza / Organização / Ordenação da seção	81	2,7
Execução do cronograma de limpeza	93	3,1
Pró-atividade para organizar, limpar, padronizar a seção	102	3,4
Média Geral do Senso	2,87	

ANEXO C - Questionário para avaliação das áreas

ÁREA	SENSO										
	Total					Média					Média Geral da Área
	UTILIZAÇÃO	ORDENAÇÃO	LIMPEZA	PADRON.	DISCIPLINA	UTILIZAÇÃO	ORDENAÇÃO	LIMPEZA	PADRON.	DISCIPLINA	
ALMOXARIFADO	65	51	63	48	60	2,17	1,7	2,1	1,6	2	1,91
PORÃO MET IV	79	73	80	64	67	2,63	2,43	2,67	2,13	2,23	2,42
PINTURA	90	78	77	70	67	3	2,6	2,57	2,33	2,23	2,55
BWC/VESTIÁRIO	92	75	85	78	59	3,07	2,5	2,83	2,6	1,97	2,59
OFICINA	88	85	85	75	77	2,93	2,83	2,83	2,5	2,57	2,73
CALDEIRARIA	94	92	93	71	79	3,13	3,07	3,1	2,37	2,63	2,86
PORÃO MET III	100	94	102	85	81	3,33	3,13	3,4	2,83	2,7	3,08
ESCRITÓRIO	100	98	104	90	93	3,33	3,27	3,47	3	3,1	3,23
Média Geral de Cada Senso						2,95	2,69	2,87	2,42	2,43	2,67

ANEXO D – Checklist para auditoria e inspeção das áreas

ITEM - SENSO	AVALIAÇÃO	SIM	NÃO
1.1 - UTILIZ.	Existem Materiais Ou Ferramentas Em Excesso Ou Obsoletos Na Área?		
1.2 - UTILIZ.	Existe Fiação Elétrica E Mangueiras Expostas Ou Desorganizadas No Local?		
1.3 - UTILIZ.	Existem Materiais Ou Ferramentas Obstruindo / Dificultando A Circulação De Pessoas?		
1.4 - UTILIZ.	Existem Equipamentos / Ferramentas Em Más Condições De Uso?		
1.5 - UTILIZ.	Existem Objetos De Uso Pessoal Sobre Os Armários E Bancadas?		
2.1 - ORGAN.	Existe Identificação / Sinalização Das Áreas Para Alocação E Armazenamento De Materiais?		
2.2 - ORGAN.	O <i>Layout</i> / Arranjo Físico Da Área Está De Forma Que Facilite As Atividades Desenvolvidas No Local?		
2.3 - ORGAN.	O Interior Dos Armários, Gavetas E Prateleiras Está Organizado?		
2.4 - ORGAN.	Existem Materiais Armazenados De Forma Inadequada?		
2.5 - ORGAN.	Os Equipamentos De Proteção Individual (EPIS) E Coletivo (EPCS) Estão Em Boas Condições De Uso?		
3.1 - LIMPEZA	A Área Está Limpa, Organizada E Conservada?		
3.2 - LIMPEZA	A Área De Descarte Está Limpa E Com Retirada Periódica Dos Materiais?		
3.3 - LIMPEZA	O Cronograma De Limpeza Está Sendo Executado E O Checklist Seguido?		
3.4 - LIMPEZA	Existem Fontes De Sujeira E Riscos A Saúde Que Possam Ser Eliminados?		
3.5 - LIMPEZA	Existem Materiais Adequados Para A Execução Da Limpeza De Acordo Com O Cronograma?		
4.1 - PADRON.	Existem Locais Adequados E Em Número Suficiente Para Descarte De Materiais?		
4.2 - PADRON.	A Ventilação E Iluminação Na Área São Adequadas?		
4.3 - PADRON.	Os Equipamentos E Materiais Estão Alocados Em Local Adequado de Acordo Com Tipo, Aplicação e Frequência De Uso?		
4.4 - PADRON.	Existem Ações Voltadas A Melhorar O Ambiente De Trabalho (Local E Relacionamento Interpessoal)?		
4.5 - PADRON.	Existe Alguma Ação A Ser Tomada Voltada A Melhorar A Ergonomia E Segurança Na Área?		
5.1 - DISCIPL.	Existe Apoio E Comprometimento Da Equipe Em Manter E Aplicar Os Sentos Do 5S Na Área?		
5.2 - DISCIPL.	Todos Cumprem Suas Tarefas Voltadas A Manutenção Da Limpeza, Ordenação E Padronização Na Área?		
5.3 - DISCIPL.	Existem Auditorias E Inspeções Das Áreas Afim De Avaliar O Cumprimento Das Rotinas Voltadas A Manutenção Do 5S?		
5.4 - DISCIPL.	Existe Preocupação Coletiva Para Melhorar E Manter A Condição De Limpeza, Ordem E Padronização Da Área?		
5.5 - DISCIPL.	Existem Reuniões Voltadas A Fornecer Um Feedback Quanto A Situação E Evolução Da Aplicação Do 5S Nas Áreas?		

ANEXO E – Comparativos dos Resultados das avaliações e evolução dos sentidos

SEIRI – SENSO DE UTILIZAÇÃO	1º Aval.		2º Aval.		Evolução
	Total	Média	Total	Média	
Identificação dos Equipamentos/Ferramentas conforme uso	59	1,97	100	3,33	41%
Armazenamento de materiais de acordo com utilização	64	2,13	106	3,53	40%
Presença de materiais sucateados/obsoletos na seção	83	2,77	105	3,5	21%
Identificação e alocação adequada dos Materiais na Seção	80	2,67	113	3,77	29%
Materiais sucateados no local designado	104	3,47	117	3,9	11%
Média Geral do Senso	2,60		3,61		28%

SEITON – SENSO DE ORDENAÇÃO	Total	Média	Total	Média	Evolução
Organização de materiais/ferramentas na seção	62	2,07	105	3,5	41%
Identificação de materiais/ferramentas faltantes na seção	51	1,7	87	2,9	41%
Estado e acesso a Ferramentas/ Equipamentos	76	2,53	99	3,3	23%
Materiais "RECEBIDOS" e "EM PROCESSO" em local adequado	74	2,47	123	4,1	40%
Disponibilidade de Materiais em local designado a eles	71	2,37	106	3,53	33%
Média Geral do Senso	2,23		3,47		36%

SEISO – SENSO DE LIMPEZA	Total	Média	Total	Média	Evolução
Limpeza nas áreas pertencentes a manutenção	94	3,13	120	4	22%
Limpeza de Ferramentas/Equipamentos	89	2,97	109	3,63	18%
Programação e execução do cronograma de limpeza	107	3,57	113	3,77	5%
Acesso e disponibilidade de Materiais para limpeza	87	2,9	104	3,47	16%
Orientação e Manutenção da limpeza na seção	102	3,4	117	3,9	13%
Média Geral do Senso	3,19		3,75		15%

SEIKETSU – SENSO DE PADRONIZAÇÃO	Total	Média	Total	Média	Evolução
Identificação e demarcação das Áreas de trabalho	82	2,73	101	3,37	19%
Identificação materiais "Recebidos" e "Em processo" na seção	83	2,77	101	3,37	18%
Identificação de prateleiras / armários conforme material	72	2,4	90	3	20%
Demarcação dos materiais / ferramentas / equipamentos	67	2,23	94	3,13	29%
Execução do checklist de limpeza conforme previsto	82	2,73	98	3,27	17%
Média Geral do Senso	2,57		3,23		21%

SHITSUKE – SENSO DE AUTODISCIPLINA	Total	Média	Total	Média	Evolução
Limpeza da seção no final de turno	93	3,1	110	3,67	16%
Identificação e solução dos problemas da seção	76	2,53	106	3,53	28%
Limpeza / Organização / Ordenação da seção	81	2,7	111	3,7	27%
Execução do cronograma de limpeza	102	3,4	105	3,5	3%
Pró-atividade para organizar, limpar, padronizar a seção	79	2,63	112	3,73	29%
Média Geral do Senso	2,87		3,63		21%

ANEXO F - Comparativos dos Resultados das avaliações e evolução das áreas

ÁREA	UTILIZAÇÃO					ORDENAÇÃO					LIMPEZA					PADRONIZAÇÃO					AUTODISCIPLINA					GERAL		
	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução	1º Aval.		2º Aval.		Evolução			
	Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	Total	Média		Total	Média	
ALMOXARIFADO	65	2,2	82	2,7	21%	51	1,7	75	2,5	32%	63	2,1	64	2,2	5%	48	1,6	65	2,2	26%	60	2	63	2,1	5%	1,9	2,3	18%
ÁREA DE PINTURA	90	3	92	3,1	2%	78	2,6	89	3	12%	77	2,6	87	2,9	11%	70	2,3	86	2,9	19%	67	2,2	82	2,7	18%	2,6	2,9	12%
BWC / VESTIÁRIO	92	3,1	101	3,4	9%	75	2,5	98	3,3	24%	85	2,8	101	3,4	16%	78	2,6	92	3,1	15%	59	2	91	3	35%	2,6	3,2	20%
CALDEIRARIA	94	3,1	103	3,4	9%	92	3,1	105	3,5	12%	93	3,1	101	3,4	8%	71	2,4	94	3,1	24%	79	2,6	96	3,2	18%	2,9	3,3	14%
ESCRITÓRIO	100	3,3	115	3,8	13%	98	3,3	112	3,7	12%	104	3,5	114	3,8	9%	90	3	109	3,6	17%	93	3,1	106	3,5	12%	3,2	3,7	13%
OFICINA	88	2,9	117	3,9	25%	85	2,8	115	3,8	26%	85	2,8	106	3,5	20%	75	2,5	107	3,6	30%	77	2,6	97	3,2	20%	2,7	3,6	24%
PORÃO MET III	100	3,3	119	4	16%	94	3,1	116	3,9	19%	102	3,4	110	3,7	7%	85	2,8	114	3,8	26%	81	2,7	108	3,6	25%	3,1	3,8	19%
PORÃO MET IV	79	2,6	105	3,5	25%	73	2,4	98	3,3	26%	80	2,7	103	3,4	22%	64	2,1	103	3,4	38%	67	2,2	99	3,3	32%	2,4	3,4	29%
Nota Geral	2,95		3,48		15%	2,69		3,37		20%	2,87		3,28		13%	2,42		3,21		25%	2,43		3,09		21%	2,67	3,29	19%